COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES
DE
L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

PRÉSENTÉS

PAR LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

TOME QUARANTE-QUATRIÈME

ANNÉE 1958

N° 4. — Séances des 12 et 19 Février 1958

NSP
RAM
MM

PARIS
ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE
18, RUE DE BELLECHASSE, 18
(7e Arrt) — Invalides : 10-37

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
14 APR 1958

La Bibliothèque de l'Académie d'Agriculture est ouverte tous les jours, de 14 heures à 17 heures, sauf le samedi. Le Bibliothécaire se tient à la disposition des lecteurs et chercheurs autorisés qui devront se présenter à lui pour y avoir accès.

L'Académie d'Agriculture de France

Son rôle, ses travaux

L'Académie d'Agriculture de France, instituée sous Louis XV, a été reconnue comme établissement d'utilité publique par décret du 23 août 1878 de M. le Président de la République Française.

Elle s'honore d'avoir, dans le passé, compté dans son sein à côté des praticiens les plus éminents de l'agriculture française, de grands savants comme Pasteur, Boussingault, Dumas, Chevreul, Deherain, Schlœsing, de Vilmorin, Dechambre, de Candolle, Mathieu de Dombasle, Hickel, Bouvier et tant d'autres aujourd'hui disparus.

Elle a pour mission d'étudier les questions se rattachant à la production agricole ainsi qu'à l'économie rurale et d'éclairer le Gouvernement sur tout ce qui intéresse le progrès et le développement de l'agriculture.

Il n'est pas de problèmes concernant l'agriculture qu'elle n'ait, à l'heure actuelle, abordés; même aux heures les plus sombres de notre histoire son activité ne s'est jamais ralentie.

***

Les questions de technique agricole (agriculture, art vétérinaire, zootechnie, sylviculture, génie rural, chimie, histoire naturelle, entomologie, etc.), ainsi que les problèmes de politique générale agricole et d'économie rurale sont, au cours de séances hebdomadaires publiques, exposés par ses membres les plus qualifiés.

L'Académie ne se borne pas à des études théoriques. Elle a, dans le domaine forestier d'Harcourt (Eure) qui lui a été légué par un de ses membres, poursuivi depuis un siècle l'acclimatation ainsi que l'étude de nombreuses essences forestières métropolitaines, européennes ou exotiques.

Par l'abondance et la variété des sujets traités, par l'objectivité et le sens des réalités qui président aux discusions, les travaux de l'Académie constituent une documentation unique en matière agricole et une mise au point permanente de toutes les questions intéressant l'économie rurale.

(Suite page III)

SÉANCE DU 12 FÉVRIER 1958

Présidence de M. Roger HEIM

Présentation d'ouvrage :

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES MALADIES CRYPTOGAMIQUES DES RAMEAUX ET DES JEUNES PLANTS DE PEUPLIER

par **M. Bernard Taris**

M. Guinier. — Depuis quelques années, la culture des peupliers à pris une grande extension. Dans les conditions économiques actuelles, l'éducation d'arbres à croissance rapide, donnant un bois recherché pour divers usages, capables d'utiliser des terrains de médiocres valeur agricole, est une spéculation avantageuse. Mais, ainsi qu'il arrive pour toutes les cultures, quand on installe côte à côte un grand nombre de sujets, dans des conditions qui ne leur sont pas toujours pleinement favorables, du moins à certains moments, on s'expose à voir apparaître des maladies cryptogamiques qui peuvent compromettre la réussite. C'est ce qui se produit pour les peupliers. Les planteurs subissent des dommages du fait de champignons parasites qui s'installent sur les rameaux et les tiges des jeunes peupliers et déterminent un affaiblissement et, plus souvent, une dessiccation et, pratiquement, la perte du sujet. Les dégâts ainsi causés dans les pépinières et les jeunes plantations sont, certaines années, considérables.

M. Taris s'est proposé d'étudier certains de ces champignons, de déterminer leurs caractéristiques biologiques, de préciser leur mode d'action, au total d'arriver à la connaissance exacte des conditions d'apparition et de développement des maladies qu'ils causent. Ce travail lui a servi de thèse de doctorat ès sciences. L'étude a porté sur trois espèces de champignons appartenant tous au groupe des champignons dits imparfaits ou Adélomycètes. Ce sont le *Dothichiza populea* Sacc. et Briard, le *Cytospora chrysosperma* Pers. et le *Fusarium avenaceum* Sacc.

L'étude a été conduite d'une part au laboratoire et d'autre part sur le terrain. Au laboratoire les champignons ont été cultivés sur des milieux variés et on a suivi toutes les particularités de la germination des spores, du développement du mycélium; en faisant varier les conditions de culture on a étudié l'influence de la température, de la lumière, de l'acidité du milieu; la résistance au froid et la vitesse de développement ont été l'objet d'observations.

D'autre part, M. Taris a donné une large place à l'observation et à l'expérimentation sur le terrain. Il a installé des plantations expérimentales en plusieurs stations dans le département de l'Oise et celui de l'Aisne. Parmi les nombreux types de peupliers que l'on cultive, il a choisis les quatre types les plus intéressants, en particulier dans la région parisienne. Ce sont le Peuplier de Virginie (*Populus deltoides* cv. « virginiana »), le Peuplier « robusta » (*P. euramericana* cv. « robusta »), le Peuplier tardif de Champagne (*P. euramericana* cv. « serotina de Champagne »)

et un peuplier récemment importé d'Italie, l'I. 214 (*P. euramericana* cv. « I. 214 »). Dans chaque place d'expérience, on a planté certains arbres avec des précautions spéciales, d'autres de manière moins soignée. La méthode des blocs, avec répétitions, a été employée. Dans deux des stations, un observatoire météorologique a permis de recueillir des renseignements précis sur le climat local. Les peupliers ont été soumis à des inoculations dans des conditions variées; on a cherché à déterminer le mode de pénétration du parasite, les périodes de l'année favorables à l'infection, la réceptivité et le degré de sensibilité des divers types de peupliers.

L'ouvrage débute par des considérations sur la systématique des peupliers et par la description des quatre types choisis pour l'expérimentation. Une grande confusion a longtemps régné à propos de la nomenclature des peupliers cultivés et il était utile de divulguer les principes de la nomenclature internationalement admise. Quelques données sur l'anatomie des rameaux et des jeunes tiges de peuplier complètent ce chapitre.

A chacun des champignons soumis aux recherches est consacrée une étude détaillée. Les caractères de la maladie, les particularités biologiques du parasite, les constatations faites dans les plantations expérimentales sont successivement examinés. Le *Dotichiza populea* est l'objet de plus longs développements, car il est le plus anciennement connu et le plus répandu et, à son propos, sont exposés des faits qui se retrouvent dans l'étude des autres espèces. Sur le terrain, les observations essentielles qui sont consignées concernent la pénétration du parasite, qui ne peut avoir lieu que grâce à des blessures ou à des accidents de structure interrompant la protection assurée par le revêtement de liège, la période de sensibilité du peuplier, qui correspond à la période d'arrêt de la végétation, l'évolution de la maladie. L'humidité et la température ont une influence sur cette évolution. On constate aussi que les attaques sont d'autant plus graves que les peupliers se trouvent dans de moins bonnes conditions de reprise après transplantation et de vigueur. Enfin, il y a des différences marquées de sensibilité entre les divers types soumis à l'expérimentation.

Les deux autres espèces de champignons envisagées sont étudiées de même. Le *Cytospora chrysosperma* cause depuis quelques années des dégâts notables. Du point de vue de l'installation et de la pénétration, de la période de sensibilité des peupliers, de l'évolution de la maladie, les faits observés sont analogues à ceux enregistrés pour le *Dotichiza*. Il y a aussi des différences acusées de sensibilité des divers types de peupliers.

Le *Fusarium avenaceum*, dont les dégâts ont été plus récemment et plus rarement observés, se manifeste par des symptômes particuliers : il n'y a pas seulement nécrose des tissus, mais des lésions en forme de gerçures qui s'entourent de bourrelets cicatriciels, ce qui amène la formation de chancres. La pénétration du champignon a lieu dans les mêmes conditions que pour les autres espèces, mais la période de sensibilité du peuplier se place au printemps et au début de l'été et l'évolution de la maladie est estivale. En ce cas encore, il y a différence de sensibilité des divers types de peupliers.

L'ouvrage de M. Taris, d'allure strictement scientifique, riche d'observations et de résultats d'expériences minutieusement conduites, nous apporte une utile documentation sur des champignons parasites qui compromettent la culture des peupliers. Les conclusions formulées permettent d'envisager des mesures de défense préventives et pourront guider dans l'application des moyens curatifs à l'aide de produits anticryptogamiques. Connaissant les mœurs de l'ennemi, on peut mieux s'en défendre. Dès à présent, on peut noter la nécessité, pour parer à l'infection, d'éviter toute cause de blessure, toute éraflure de l'écorce des jeunes plants. La différence de sensibilité des types de peupliers doit aussi être

remarquée : le Peuplier « robusta » qui, en raison de certaines particularités, jouit d'une réelle faveur, est de beaucoup le plus vulnérable pour tous les champignons étudiés; le Peuplier « I. 214 » se montre le plus résistant.

Il convient d'ajouter que le livre de M. Taris, dont le texte est abondamment accompagné de graphiques, de dessins et de photogravures, est d'une belle présentation. Par sa valeur scientifique et son intérêt pratique, il doit retenir l'attention de l'Académie.

M. Hayaux du Tilly. — A propos des peupliers et de leur rendement rapide, il est nécessaire de faire observer que ce rendement est soumis à des conditions dont on ne tient généralement pas assez compte.

1° Qualité du terrain. Le peuplier poussant vite a besoin d'un sol suffisamment riche, profond et meuble.

2° Humidité du sol provenant d'une couche d'eau suffisamment rapprochée de la surface mobile pendant la période de végétation.

3° Choix du type de peuplier convenant au climat local et à la station.

Cette réputation de rapidité du rendement amène trop souvent des particuliers étrangers à toute notice de biologie végétale à charger leur notaire de l'acquisition de terrains quelconques et de les faire planter de peupliers quelconques. Le résultat est souvent désastreux et amène en outre le développement des maladies dont notre confrère vient de parler.

M. Lefèvre. — Il est très difficile de déceler quand les peupliers sortent de la pépinière, s'ils portent un champignon ou non. Il peut y avoir des blessures ou des suites de blessures.

M. Guinier. — Je crois qu'elles sont inévitables.

M. Lefèvre. — J'ai été trompé moi-même. Voilà pourquoi je pose la question.

A PROPOS D'UN BI-CENTENAIRE : GILBERT (F. H.)

M. Étienne Letard. — Avec un léger retard dont je dois d'abord m'excuser, j'ai l'honneur d'accomplir ici un pieux devoir, celui de rappeler le bi-centenaire de la naissance d'un personnage qui occupa une place insigne auprès de l'aïeule de notre Compagnie, la « Société libre d'Agriculture du département de la Seine », née le 16 Pluviôse An VII de la République Française; je veux parler du Pr Gilbert qui, le premier, en effet, en fut le secrétaire et la cheville ouvrière; sa signature figure au bas du règlement initial de la Société.

En outre, si l'on tient compte de l'influence politique dont il disposa, il est fort vraisemblable qu'il aida puissamment à la création des *Mémoires d'Agriculture, d'Économie rurale et domestique*, dont nos comptes rendus sont la continuation.

Gilbert, François-Hilaire, présente une figure singulièrement attachante. Exceptionnellement doué, il eut une carrière qui, malgré sa brièveté, fut fort féconde, parce que remplie d'activités originales, auxquelles il sut satisfaire avec compétence, efficacité, autorité, et en pleine honnêteté, en tout désintéressement.

Je n'ai certes pas l'intention de tracer ici toute sa biographie, ce qui serait beaucoup trop long, et, surtout, cette biographie a été faite à plusieurs reprises.

Lorsqu'il mourut, il était, en effet, secrétaire en activité de la Société précitée; le secrétaire d'alors avait le rôle de notre secrétaire perpétuel actuel, avec cette différence toutefois qu'il était renouvelé chaque année;

c'est par une exception prévue à l'article VII du Règlement de la Société que, pour une première et unique fois, les fonctions du secrétaire devaient durer dix-huit mois. Gilbert, bien qu'absent alors de France, fut élu à ce poste par l'unanimité de ses pairs, et fut aidé d'un vice-secrétaire, Silvestre. Ce dernier nous a donné une longue notice sur Gilbert, après la mort de celui-ci; cet hommage comprend une trentaine de pages des *Mémoires de la Société*, ce qui montre déjà qu'il s'agissait de tout autre chose que d'une mention nécrologique conforme aux conventions et aux bons usages.

Puis, l'éloge de Gilbert fut prononcé par Cuvier, à la séance publique de l'Institut, le 15 Vendémiaire An X (7 octobre 1801). En effet, lorsque la Constitution de l'An III reconstitua, sous le nom d'Institut, les Académies supprimées en 1793, Gilbert fut nommé membre de l'Institut National, et appelé à une des premières places dans la section d'Économie rurale.

Cet hommage fut renouvelé à la Séance solennelle de la Société centrale de Médecine vétérinaire, du 27 octobre 1904, par le Pr Railliet, d'Alfort, qui était aussi membre de notre Compagnie.

Récemment enfin, à la Société vétérinaire pratique de France, M. Descampeaux, docteur-vétérinaire, a de nouveau évoqué, pour ses confrères, la vie et l'œuvre de Gilbert.

Tout a donc été dit et écrit sur Gilbert.

Aussi voulons-nous seulement rappeler, après un raccourci biographique très sommaire, quelques-uns des faits les plus significatifs de cette carrière prestigieuse, car il est parfois fort instructif d'examiner une œuvre ancienne, surtout lorsqu'elle est riche de conceptions originales, à la lumière des réalités qui la suivirent.

Gilbert naît à Châtellerault, il y a deux cents ans, exactement le 18 mars 1757. Son père, François Gilbert, procureur du Roi à l'Election, lui donne une éducation ferme, voire sévère. Le jeune Gilbert commence ses études au collège de sa ville natale où il tient toujours le premier rang, et l'ambition paternelle le conduit — chose rare à l'époque — à terminer, à partir de 14 ans, ses études à Paris.

Son père a résolu d'en faire un avocat et lui enjoint de préparer le barreau. Gilbert obéit, entre chez un procureur parisien de la rue Saint-Jacques et étudie les questions judiciaires. Il le fait sans enthousiasme; il est plus porté vers les sciences d'observation que vers le droit romain et la jurisprudence touffue; il rêve de s'adonner à l'histoire naturelle et à la médecine. Il n'est point exclu cependant que l'habitude d'étudier de fort près le contenu d'un texte juridique lui ait donné ce souci de la précision dans l'expression que Cuvier vantera chez lui.

A la suite de quelques difficultés avec son procureur, il est congédié par celui-ci. Dès lors, il ne reçoit plus aucun subside de son père; il vit chichement, faisant jour et nuit des travaux de copiste, tout en soustrayant à ce labeur mercenaire quelques loisirs pour apaiser sa passion par la lecture d'ouvrages d'histoire naturelle.

Le hasard d'une relation commune lui fait connaître Philibert Chabert qui, après la mort de Bourgelat, fondateur des Écoles vétérinaires de Lyon et d'Alfort, vient d'être nommé lui-même Directeur de l'École d'Alfort et Inspecteur général des Écoles vétérinaires. Chabert éprouve une vive sympathie pour ce jeune homme courageux qui, depuis plusieurs mois, travaille incessamment pour vivre et pour tenter de satisfaire sa curiosité intellectuelle.

En 1781, Necker, qui occupe le Contrôle général des Finances auquel sont rattachées les Écoles vétérinaires, crée à Alfort quatre places « d'élèves aux frais du Roi ». Chabert prévient son jeune ami qui obtient une audience auprès du Ministre et lui soumet sa requête pour l'obtention d'une de ces places avec un *Mémoire* à l'appui.

Necker, frappé par l'enthousiasme et l'assurance du postulant, lui fait bon accueil, confie son *Mémoire* à l'examen d'un intendant qui dresse

un rapport élogieux. Gilbert est admis à l'École d'Alfort qu'on appelait alors l'École vétérinaire de Paris. Il y entre le 9 avril 1787.

Pour consoler son père d'un choix de carrière que celui-ci réprouve, il lui écrit que cette profession a été jusqu'alors négligée, mais qu'un homme laborieux et actif peut y réussir et arriver à la fortune. Il cite le cas de Chabert, directeur en exercice de l'École « qui, écrit-il, n'était réellement « pas riche autrefois, et qu'on dit jouir aujourd'hui de 25.000 livres de « rente ». Au reste, Gilbert prétend toujours joindre la médecine humaine à l'art vétérinaire, et l'École lui en facilitera, estime-t-il, l'étude, car elle possède ce qu'il qualifie « les plus beaux morceaux d'anatomie qui soient « au monde ».

Et, disons en passant que ces plus beaux morceaux d'anatomie préparés au Musée d'Alfort qu'on appelait « le Cabinet du Roi », sont en effet d'une merveilleuse facture qui, depuis Gilbert, leur a permis de résister à l'emprise du temps; de sorte que, prêtés pendant ces dernières années au Musée de l'Homme, ils ont fait la surprise admirative des visiteurs.

L'étudiant Gilbert montre tout de suite une supériorité incontestable sur ses condisciples. On lui fait traduire du latin quelques ouvrages relatifs à la médecine des animaux. A l'issue de ses études, après avoir reçu les plus hautes récompenses dont disposent les Études vétérinaires en faveur de leurs élèves, il demeurera comme enseignant à l'École d'Alfort.

Nous sommes à une période où l'orientation des études vétérinaires va changer. Depuis longtemps déjà, le monde savant, comme l'a écrit Railliet, a les yeux portés sur l'École d'Alfort, terrain neuf et bien préparé pour la recherche scientifique. La Société royale de Médecine a émis des prétentions sur cet établissement et ses membres, de même que ceux de l'Académie de Chirurgie et de l'Académie des Sciences, assistent volontiers à ses concours publics. Or, parmi ces membres éminents, deux ont particulièrement l'oreille du Roi : le naturaliste Daubenton, et l'anatomiste Vicq d'Azyr. Ils lui montrent que l'École d'Alfort ne devrait pas limiter son enseignement à la pathologie animale, mais qu'il conviendrait de l'orienter vers les disciplines plus larges, de ce qu'on appelait l'Économie rurale. C'est ainsi que l'un et l'autre deviennent professeurs à Alfort, et Daubenton se trouve titulaire d'une chaire nouvelle, dite d' « Histoire naturelle des animaux et d'Économie rustique vétérinaire ». En même temps, du reste, une chaire de Physique générale et de Chimie est créée pour Fourcroy, qui devait faire bientôt, dans les sciences, comme dans la politique, une carrière que l'on peut dire retentissante.

C'est donc au contact de ces maîtres que, bénéficiant de leurs conseils, s'efforçant de tirer parti des rapports qu'il avait avec eux, Gilbert fera ses débuts dans l'Enseignement vétérinaire. Dès le milieu de l'année 1783, il est nommé sous-professeur du cours d'Économie rustique, et, ainsi, adjoint à Daubenton.

Ajoutons qu'une ferme de 160 hectares, dite de Maisonville (de cette localité est né le vocable Maisons-Alfort), a été annexée à l'École d'Alfort; on y fait de l'expérimentation agricole et Gilbert est ainsi en relations suivies avec les membres de la Société royale d'Agriculture qui s'intéressent aux expériences.

Dès lors, les travaux de Gilbert vont se multiplier tant en Sciences vétérinaires, notamment en ce qui concerne l'élevage et l'exploitation des animaux, qu'en ce qui concerne l'agriculture.

On en est encore, à l'époque, au **Théâtre d'Agriculture des Champs**, d'Olivier de Serres, ouvrage fort remarquable certes, mais bien ancien, qui connaîtra la faveur de rééditions successives jusqu'au XIX^e^ siècle. Sans doute bien des études agricoles ont été publiées dans les Maisons rustiques, dans la grande Encyclopédie, mais le Théâtre d'Agriculture représente encore, du temps de Gilbert, le corps fondamental de la doctrine agronomique de l'époque. Il sera du reste bientôt remplacé par le « Cours complet d'Agriculture et de Médecine rurale et vétérinaire », magnifique

ouvrage en dix gros volumes, dû à de nombreux collaborateurs et publié par l'abbé Rozier, directeur et professeur de botanique à l'École vétérinaire de Lyon. La publication commencée en 1783 fut achevée en 1800.

L'orientation ainsi inaugurée en 1782, dans l'enseignement et dans la recherche vétérinaires, vers l'économie rustique, va se préciser dans les années à venir, pendant la Révolution et notamment sous la Convention; si l'on se rappelle que Gilbert, âme ardente et généreuse, témoigna rapidement de sa sympathie pour les idées de rénovation sociale, que, sans se laisser entraîner alors complètement vers la politique, il fut appelé, en raison de son civisme indiscutable et de la supériorité de ses connaissances techniques, à siéger dans les commissions officielles, après 1789, on peut supposer qu'il eut une part importante dans l'accentuation qui sera donnée à l'orientation précitée.

« La Convention, a écrit le Pr Leclainche, a le sentiment très exact « et très précis de ce que doit être l'art vétérinaire. Elle décide l'installa- « tion de deux Écoles d'économie rurale (à Alfort et à Lyon) et trois des « six chaires prévues sont consacrées à l' « Éducation des espèces domes- « tiques ». Classique depuis l'antiquité et détournée, plus tard, au « XIXe siècle, de sa véritable acception, l'expression désigne « tout ce qui « contribue au progrès physique des individus ». Elle comprend tout ce « qui concerne l'entretien des animaux, c'est-à-dire l'étude de leur pro- « duction et de leur utilisation. L'hygiène et la médecine préventive ou « curative ne constituent qu'une partie d'un ensemble si parfaitement « homogène qu'aucun élément ne peut en être dissocié.

« Cette « éducation des animaux » se situe nettement dans le domaine « économique. Elle constitue une partie, et non la moins importante, « de l'Économie rurale. Cette conception sera consacrée à nouveau par le « Directoire qui réserve une des deux sections de la première classe « de l'Académie des Sciences à l'Économie rurale et à l'Art vétérinaire. »

Ajoutons, pour terminer, que, dans cette chaire d'Économie rurale, la végétaliculture n'était point oubliée, de sorte que la chaire d'Économie rurale fut couramment appelée École d'agriculture. « Le cours comprendra, « dit le règlement, des notions élémentaires de botanique économique et de « physique végétale, appliquée à l'agriculture, la théorie des engrais, « celle des assolements, des irrigations, des défrichements et du dessèche- « ment, l'art des constructions rurales, la construction et l'emploi des « instruments aratoires, l'emploi des produits de l'agriculture, l'arpentage, « les prairies naturelles et artificielles, les plantations et la culture des « arbres, la tenue des registres ruraux, les principes du Code rural et en « général toutes les connaissances d'économie rurale qui ne sont pas déjà « spécialement enseignées à l'École. Le cours durera une année. Les élèves « seront tenus de suivre et d'aider le professeur dans tous les travaux « de la terre relatifs à ses démonstrations. »

L'extension ainsi donnée aux programmes des anciennes écoles vétérinaires exigera bientôt qu'on admette, à côté des élèves vétérinaires, des élèves agriculteurs, et, avec quelques vicissitudes diverses, les choses demeureront en l'état jusqu'à ce que Polonceau fonde, en 1826, une École d'Agriculture sur le domaine de Grignon. Ainsi, pendant près d'un demi-siècle, de 1782 à 1826, les Écoles vétérinaires vont dispenser un enseignement d'économie rustique, d'agriculture, plus ou moins étendu; le dernier « élève agriculteur » d'Alfort fut diplômé en 1830.

Rien d'étonnant donc si, parmi les travaux très divers qu'il aborda, Gilbert ne négligea point, tant s'en faut, l'agriculture. Peut-être même ses études en cette science lui apportèrent-elles la plus grande notoriété et le Larrousse du XXe siècle note d'abord ceci : Gilbert (François-Hilaire) : Agronome français.

Nous ne rappellerons point ici tous les travaux nombreux qu'il va publier. Il faut citer pourtant ceux qui marqueront ses premiers succès.

Après avoir accompli avec Chabert, de 1783 à 1786, plusieurs missions d'études en Bretagne, dans les Flandres, en Normandie, en Angleterre,

il visite successivement, et toujours avec Chabert, la Bourgogne, la Franche-Comté, la Lorraine, l'Alsace, la Suisse, une partie de l'Allemagne. Ce ne sont point alors les voyages-éclairs d'aujourd'hui qui permettent de voir si peu de choses, ou qui ne laissent rien voir du tout. On se déplace comme on peut, mais toujours lentement, et Gilbert en profite pour accumuler les observations sur l'agriculture et l'élevage; il est nourri déjà de comparaisons, et il est sérieusement initié à la connaissance des choses agricoles par les renseignements recueillis auprès des praticiens, et aussi par le contact avec des savants riches de notions théoriques mais aussi d'expérience, comme Daubenton, Chabert et Victor Yvart.

Aussi, ses travaux connaissent-ils, dès le début, le succès.

Silvestre a expliqué comment et pourquoi il remporta successivement trois prix hautement appréciés :

En 1785, à l'Académie d'Amiens, en traitant la question proposée relativement aux « moyens d'étendre et de perfectionner la culture des « prairies artificielles dans la généralité de Picardie. »

En 1786, à l'Académie d'Arras, qui a proposé le sujet suivant : « Indiquer la meilleure méthode à employer pour faire des pâturages « propres à multiplier les bestiaux en Artois. »

La même année enfin, à la Société royale d'Agriculture de Paris qui annonce un prix de 1.000 livres, avec un jeton en or de la valeur de 100 livres pour les réponses les plus satisfaisantes à cette question : « Quelles sont les espèces de prairies artificielles qu'on peut cultiver avec « le plus d'avantages dans la généralité de Paris et quelle en est la meilleure « culture. »

Ce dernier mémoire, qu'il est facile de consulter, constitue à l'époque, écrit Silvestre, « le meilleur traité général sur les prairies « artificielles, qui eût paru jusqu'alors, et un ouvrage qui, affirme-t-il, « restera encore longtemps classique pour cette branche de l'économie. »

Sans vouloir nous arrêter longuement sur ce travail, observons pourtant que Gilbert insiste sur le rôle améliorateur du sol pour certains végétaux, sans en connaître évidemment le mécanisme précis.

« Il faut préparer, dit-il, la terre à recevoir les influences fécon- « dantes de l'atmosphère. Les feuilles et les tiges soutirent de l'atmo- « sphère et déposent à la surface du sol l'engrais météorique qui la féconde « et la dispose à la production des céréales. C'est ainsi que, par une excep- « tion qui serait moins rare, qui peut-être même cesserait d'en être une, « si les lumières de la physique éclairaient plus généralement l'agriculture, « c'est ainsi, dis-je, que la production même devient la source de la « production. »

Et cette vérité qui nous semble aujourd'hui évidente, mais qui alors est contestée :

« On a trop longtemps mis en question, écrit-il, si l'herbe des prairies « artificielles formait une nourriture salutaire pour les bestiaux; il me « semble que l'expérience ne permet plus de doute à cet égard : je prou- « verai bientôt que les reproches qu'on lui a faits tiennent à l'excellence « même de ses qualités; les meilleures choses sont toujours celles dont « l'abus est le plus dangereux et malheureusement le plus commun. »

Mais Gilbert ne fut point seulement agronome; nommé directeur de l'École d'Alfort, il fut aussi, comme le commandait son passé, vétérinaire pathologiste et zootechnicien.

Pathologiste, il publia notamment plusieurs instructions populaires pour éclairer les populations rurales; la plus importante a pour titre : « Recherches sur les causes des maladies charbonneuses chez les animaux, les moyens de les combattre et de les prévenir. » Il émit, sur la contagiosité de quelques maladies, comme la morve, sur certaines interventions chirurgicales ou thérapeutiques, des conceptions nouvelles qui, combattues à l'époque, se révélèrent plus tard parfaitement justifiées.

Comme zootechnicien, il consacra ses travaux, comme nous l'avons vu, à l'amélioration des productions animales grâce à l'amélioration des

herbages. Collaborateur direct et successeur de Daubenton, grand moutonnier du Mérinos de Montbard, il eut toujours, semble-t-il, une prédilection pour l'espèce ovine et notamment pour la fameuse race à laine fine. Il communique à l'Institut des mémoires importants sur le troupeau installé à Rambouillet depuis 1786 et sur la vente de ses produits.

Il eut du reste, pendant la Révolution, une influence décisive pour sauver la Bergerie nationale de Rambouillet, menacée de suppression.

Voici ce qu'écrit Silvestre :

« Il eut le courage d'élever la voix, avec la force que donne la « conscience de la vérité, lors d'une des plus vives attaques qu'on eût « encore faites à l'établissement de la Bergerie nationale de Rambouillet; « il combattit le projet qu'on avait formé d'aliéner ce domaine. »

« Gilbert, plus heureux ou mieux secondé que ne le furent dans la « suite ceux qui comme lui voulurent garantir de l'aliénation d'autres « domaines ruraux, eut la satisfaction bien douce sans doute de sauver « l'établissement de Rambouillet des mains avides qui voulaient dessécher « cette source féconde, et, par son courage, il **attacha son nom** à cette « entreprise de bien public que la sagesse et les lumières du Gouvernement « actuel rendent impérissable. »

« Il attacha son nom », a écrit Silvestre; mais, en vérité, l'attache ne devait pas être d'une solidité à toute épreuve, car on ne saurait affirmer qu'aujourd'hui la Bergerie nationale de Rambouillet garde une gratitude particulière à la mémoire du directeur d'Alfort qui la sauva de la tourmente révolutionnaire.

En bonne justice, il faut d'abord reconnaître que l'on n'a point toujours les loisirs, ou le goût, ou les moyens matériels de se pencher sur les antécédents historiques. Mais, d'autre part, on le sait expressément depuis Platon, la reconnaissance est un des sentiments les plus difficiles, les plus pénibles à cultiver.

Gilbert avait fait de fortes études classiques, si en honneur au temps de sa jeunesse; il en avait conservé cette tournure d'esprit sur laquelle s'accordent du moins ceux que l'on nomme humanistes, malgré la différence de conceptions attachées à ce terme. Il avait le goût du bien parler et du bien écrire.

« Gilbert, nous dit Silvestre avait une éloquence attachante et « persuasive qui naissait de l'extrême sensibilité de son cœur.

« Les bonnes études qu'il avait faites dans sa jeunesse, lui servirent « à rendre ses observations avec netteté et même avec grâce. Le goût « de la littérature ancienne avait épuré son style; il savait Virgile par « cœur; les autres poètes latins et français lui étaient familiers et il avait « laiseé échapper à sa plume plusieurs pièces de vers qui ne dépareraient « pas nos plus intéressantes collections. »

Il faut, pour ne point laisser ici de trop grandes lacunes, dire encore quelques mots de son caractère.

Laissons parler Cuvier qui l'a bien connu.

« L'air de son visage, l'éclat de ses yeux, faisaient connaître, au « premier aspect, la vivacité de son caractère et la chaleur de son âme. « Agreste comme sa profession, il n'avait nulle idée de ces détours par « lesquels la plupart des hommes prétendent être forcés de passer pour « arriver au bien. Il était d'un patriotisme ardent, et cependant il n'imita « point tant d'hypocrites qui ne surent jamais montrer leur zèle pour le « bien public qu'en faisant des malheurs particuliers. Il protégeait au « contraire, de préférence, ceux qui appartenaient au parti persécuté, « et, dans les diverses vicissitudes de la Révolution, le pouvoir a changé « assez souvent de mains pour lui donner occasion de prouver que c'était « l'infortune et non les opinions qu'il protégeait. Plusieurs fois, des « hommes de partis opposés furent étonnés de trouver dans sa maison « un asile commun. »

Et, à l'appui de ses dires, Cuvier cite quelques traits qui, comme il

le souligne lui-même, peignent le mieux la délicatesse et l'étendue de sa générosité.

Nous avons rappelé que, sans renoncer à ses études, il s'adonna à l'action politique, même aux périodes les plus troublées de la Révolution. Sans doute considérait-il comme une lâcheté cette démission civique à laquelle on cède soit pour se consacrer totalement aux travaux de son goût, soit pour ménager égoïstement sa tranquillité, en laissant ainsi la carrière libre aux talents superficiels ou à de trop nombreuses médiocrités.

Mais, il est facile de constater qu'en toutes occasions il fit preuve du plus grand courage, afin de demeurer juste, modéré, humain. Il s'aventurait dans les Comités révolutionnaires pour disputer aux fanatiques les victimes qu'ils avaient désignées. Son action fut toujours désintéressée, mue par des sentiments purs, à l'abri de toute combinaison, de toute concession, à plus forte raison, de toute souillure politique.

Le dernier épisode de la vie de Gilbert, celui qui est le plus connu en raison de son issue dramatique, fut la mission dont on le chargea, en exécution d'une clause secrète ajoutée, à sa propre instigation, au Traité de Bâle, conclu le 14 juillet 1795, entre la France et l'Espagne; cette clause autorisait le gouvernement français à tirer d'Espagne, en cinq ans, 150 juments et 150 étalons andalous, et 500 béliers et 5.000 brebis mérinos.

Gilbert insista, dans un Mémoire lu devant l'Institut, sur l'urgence d'exécuter la clause, si favorable, relative à l'obtention des moutons mérinos, et qui, depuis trois années, demeurait en sommeil.

A la fin de l'An VI, le Ministère de l'Intérieur venant de passer aux mains d'un homme foncièrement dévoué aux intérêts de l'agriculture, le poète François de Neufchâteau, un arrêt est immédiatement obtenu du Directoire, prescrivant de commencer les achats de moutons : Gilbert reçoit lui-même cette difficile mission qu'il accepte avec enthousiasme. Mission hérissée de difficultés, disons-nous, et pour s'en faire une idée il faut tenter de se représenter ce que pouvaient être à l'époque les longs voyages par route, en France et à l'étranger, les obstacles pour faire exécuter, dans l'isolement, une mesure économique à laquelle un pays vaincu ne se soumet jamais de bon cœur; et puis comment choisir les moutons parmi ces troupeaux soumis à une transhumance presque continue? Comment les faire garder, comment les nourrir en attendant que la caravane soit prête? Et comment faire traverser, à pied cela va sans dire, la chaîne des Pyrénées à un troupeau de plusieurs centaines de têtes? Ne parlons point des actes de brigandage auxquels le voyageur était notoirement exposé.

Et voici que, pour comble d'infortune, le Gouvernement ne fournit pas à Gilbert les fonds promis et nécessaires à l'accomplissement de la mission; le banquier parisien qui doit lui transmettre un acompte du Gouvernement fait faillite, et son correspondant espagnol refuse de verser la somme.

« Les lenteurs apportées par les Espagnols à céder leurs troupeaux, « se compliquèrent, dit Cuvier, avec les retards dans les paiements qui « devaient venir de France. Par une fatalité qui semble attachée à la « nature humaine, les peuples achètent l'or à tout prix pour s'entre- « détruire, et ne disposent jamais de rien quand il s'agit de se rendre « heureux chez eux. »

Alors, à défaut du crédit de l'État qu'il ne peut obtenir, Gilbert use du sien propre, effectue des emprunts personnels qu'il gage sur son patrimoine. Sans doute espère-t-il se faire rembourser lorsqu'il sera de retour en France.

Cette lutte, en Espagne, de Gilbert contre une série de circonstances défavorables dure deux ans, pendant lesquels le pauvre savant demeure presque oublié des pouvoirs publics, en pays étranger.

Et pourtant, alors que le Corps législatif vient d'être établi par la Constitution de l'An VIII, Gilbert apprend en Espagne que, malgré

l'abandon dans lequel on le laisse présentement, il est paradoxalement désigné pour occuper un siège de cette nouvelle Assemblée. Ne retenons ici, dans ce fait, que la preuve de l'estime en laquelle, malgré l'éloignement, il continuait à être tenu.

Gilbert, malgré ses déboires, ne veut toujours point s'avouer vaincu. Il continue à visiter les plus célèbres élevages de mérinos. « Ces cabanes, « écrit-il, sont dispersées sur une étendue de plus de trente lieues de « montagnes, les plus épouvantables que j'aie jamais vues, sans excepter « celles de la Sierra Morena, célèbres par l'horreur qu'elles inspirent. « J'ai parcouru tout ce pays avec des peines incroyables, continuellement « suspendu sur d'effroyables précipices, presque toujours obligé de tirer « mon cheval par la bride, couchant ou sur la terre, ou dans des huttes « de bergers, perchées sur des hauteurs où l'on ne trouve d'autres retraites « que celles des aigles, des vautours, des ours et des chamois, mangeant « avec les bergers, au même chaudron, des mies de pain préparées avec « du suif de mouton. »

Mais, voici qu'à force d'énergie, d'efforts tenaces dont ses lettres nous apportent le détail, Gilbert va venir à bout des obstacles enfin surmontés. Après avoir assuré le départ pour la France de son premier troupeau, il doit revenir à Léon où sévit parmi la population une épidémie de fièvres paludéennes. Affaibli par les soucis, par la fatigue, par les privations, il contracte la maladie. Et pourtant, il se remet en route, vers l'endroit où son devoir l'appelle. Il expire neuf jours plus tard, et par dérision, au mois célèbre par les bienfaits de cette terre qu'il a passionnément servie, le 21 fructidor an VIII (7 septembre 1800); il s'éteint donc en pays étranger qu'il ne quittera point, à Siguerelo village de la Vieille Castille. De cet homme que la nature avait comblé des dons intellectuels et moraux les plus précieux, et qui meurt à 43 ans, on ne connaîtra point le lieu exact de la sépulture. On sait, par contre, ce qu'il a fait de sa fortune personnelle afin d'accomplir sa tâche, pour le bien public. Il laisse une épouse qui demeure seule et sans ressources. Tardivement, le Gouvernement lui accordera une pension modeste, en raison des services inappréciables rendus par son mari.

Voilà rapidement et bien imparfaitement évoquée la physionomie de Gilbert, savant très érudit, passionné pour l'étude des choses de la nature, homme d'action, homme de grand cœur, épris de justice, se vouant tout entier, jusqu'à l'ultime sacrifice, à l'accomplissement de ses travaux en faveur de son pays.

Nous nous excusons d'avoir détourné l'Académie, durant un moment, de ses préoccupations les plus habituelles qui sont nombreuses et pressantes, mais il nous a semblé opportun et juste de faire revivre devant elle la mémoire d'un maître qui fut, en vérité, parmi les tout premiers, à se pencher sur son berceau, et qui fut l'un des plus marquants, l'un des meilleurs parmi les siens.

M. le Président. — M. Letard vient de ressusciter une figure du passé : Gilbert, que nous connaissions mal. Nous remercions très vivement M. Letard de l'avoir fait revivre devant nous.

Présentation d'ouvrage :

PRAIRIES... FORTUNE DÉLAISSÉE

par **M. Richard**

M. des Courtils. — J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un ouvrage écrit par M. Richard, ingénieur agronome, sur l'amélioration de la composition de la flore des prairies permanentes et l'accroissement de

leur productivité, notamment par l'enrichissement de leur production en éléments minéraux.

Il m'est apparu que cette brochure présentait un particulier intérêt du fait qu'à la différence de celles parues depuis quelque temps, elle traite, non pas de la rénovation des prairies par retournement et réensemencement en prairies plus ou moins temporaires, mais de la mise en valeur judicieuse de prairies existantes.

De plus, si elle tient compte de données scientifiques sur l'emploi équilibré d'engrais chimiques, elle présente une vingtaine d'expériences réalisées sur le terrain dans les régions de France très différentes et par conséquent sur des terrains de qualités diverses, plus ou moins mal exploités auparavant et poursuivies pendant plusieurs années au cours desquelles la température et la pluviométrie ont forcément variées assez largement.

On trouvera donc dans cette brochure :

— le rappel de l'action des éléments chimiques (azote, acide phosphorique, potasse, etc.), sur le développement de la prairie en général;

— un plan d'expérimentation simple;

— le rôle des éléments chimiques dans la constitution de l'herbe et l'examen de quelques foins;

— l'itinéraire descriptif des vingt-deux prairies retenues dans l'étude;

— un examen détaillé de la vie de quelques-unes d'entre-elles;

— l'examen systématique du relèvement de vingt-deux prairies avec trois tableaux soulignant les améliorations;

— diverses références provenant des animaux eux-mêmes;

— un tableau des formules d'engrais avec les doses à utiliser dans le cours de l'année, d'après le genre d'exploitation donné à la prairie;

— et enfin, en annexe, des informations complémentaires.

L'auteur rappelle d'abord que, la matière azotée et la cellulose sont complémentaires. Il souligne qu'un bon taux d'azote dépend du sol, de la flore du moment et de la fumure.

Il démontre l'importance qu'il y a à mesurer dans la récolte les matières minérales (PO05 CAO. MGO et KOO) et notamment l'importance du rôle joué par le phosphore sur la précocité dans le développement des animaux.

Il note que le rapport CA/P doit être voisin de 1 dans le calcul de l'alimentation globale et fait remarquer que la manière la plus économique et la plus efficace pour augmenter la quantité d'acide phosphorique utilisée par l'animal est d'abord l'absorption de l'acide phosphorique par le végétal.

Il note ensuite l'importance de la présence d'un minimum de magnésie puis celle de la potasse comme « excitateur » de la fumure phosphatée, tout en faisant remarquer qu'il faut éviter les excédents de ce dernier élément qui sont rejetés en pure perte par les urines et les excréments. Puis, après avoir retracé l'itinéraire reliant les prairies permanentes d'expérimentation, il présente avec concision, mais de manière très précise, l'examen de chaque essai sur des années successives.

Il note en passant l'heureuse influence du chaulage sur l'effet que produit l'azote en augmentant la quantité, mais fait remarquer avec clarté, que l'analyse du foin révèle combien la qualité est diminuée par un excès de chaulage qui a eu pour conséquence de réduire la teneur en acide phosphorique. Il fait apparaître d'autre part que, l'utilisation de la magnésie ne produit pas d'effet la première année mais se trouve nettement marquée à partir de la deuxième année avec une teneur plus grande du foin en magnésie sur les parties chaulées (presque doublée).

M. Richard décrit ensuite l'action directe des éléments minéraux ainsi absorbés par les plantes, sur la santé des animaux, les naissances, la production de lait et de viande. Puis, il décrit les expériences faites sur l'utilisation des différentes formes d'engrais phosphatés : phosphates

naturels, scories, superphosphates et mélanges de phosphates naturels et superphosphates. Il souligne l'importance qu'il y a à porter entre 0,50 p. 100 et 0,70 p. 100 la teneur du foin en acide phosphorique, étant donné qu'une vache de 500 kilogrammes, donnant 10 litres de lait par jour, a besoin de 80 grammes d'acide phosphorique par jour, soit pour 15 kilogrammes de foin, 5,4 g. /kg. de foin, soit une teneur de 0,54 p. 100.

Mais, M. Richard ne se contente pas de décrire ainsi les conclusions qu'il a tirées de pesées de récoltes et de l'analyse des foins. Une partie fort intéressante de l'ouvrage est consacrée au contrôle des résultats par les animaux eux-mêmes, il cite, par exemple, dans une ferme de Loir-et-Cher, deux lots de vaches dont l'un pâturant une parcelle de prairie ayant reçu 750 kilogrammes de superphosphate a donné pendant la période d'observation 44 p. 100 de lait en plus de la quantité obtenue par le lot placé sur la parcelle n'ayant pas reçu d'apport d'engrais.

Près d'Embrun (Hautes-Alpes), quatre vaches taries, nourries alternativement avec 15 kilogrammes de foin récolté sur une parcelle ayant reçu une fumure minérale convenable, ont présenté dans leur rendement laitier des variations saisissantes.

Puis, il fait remarquer en citant un exemple pris dans le Pays d'Auge, la valeur considérable donnée au fonds lui-même par l'épandage régulier au cours de plusieurs années de doses convenables d'engrais minéraux grâce auxquels le nombre des animaux mis au pâturage a été sans cesse en augmentant.

Enfin, il souligne que la manière d'exploiter la prairie compte autant que la fertilisation qui y est apportée : depuis l'épandage de doses minima jusqu'à l'exploitation par cloisonnements avec fortes charges en bétail menées en parallèle avec une fertilisation régulière et répétée.

Enfin, dans le chapitre 5 dont le titre « Passons à l'action » indique bien l'esprit dans lequel a été conçue cette brochure fort intéressante, M. Richard apporte des conclusions précises conseillant une dominante en acide phosphorique, une quantité de potasse pouvant aller jusqu'à l'égalité avec l'acide phosphorique et une dose modérée d'azote.

L'ensemble de cette brochure est, comme on le verra, marqué par l'esprit clair, pratique et réaliste de l'auteur, j'ai pensé qu'il était utile d'en souligner ici l'intérêt.

M. Leroy. — Il faut savoir gré à l'auteur de l'ouvrage analysé par M. des Courtils d'avoir attiré l'attention de ses lecteurs sur la plus ou moins grande avidité des animaux pour les différentes sortes d'herbe. Des essais sont actuellement entrepris dans divers pays (États-Unis, Angleterre, Allemagne, France), qui ont pour effet de rechercher systématiquement les causes de ces différences d'appétence.

Dès à présent, il semble que la teneur des végétaux en glucides solubles soit favorablement appréciée par les ruminants. De très importantes conclusions pratiques peuvent être dès à présent attendues des conclusions de ces travaux.

M. Ferrand. — Il me semble qu'on n'a pas parlé de la question de la qualité du lait sous l'influence des fumures. Je crois que M. Richard a fait précisément à ce sujet des travaux dans les Alpes extrêmement intéressants. Je crois que cela vaut la peine d'être souligné.

En effet, ces travaux montrent que la qualité du lait, sous l'influence des engrais phosphatés, a augmenté considérablement. Au point de vue nutritif, et particulièrement pour l'allaitement des nourrissons, c'est très important. Je n'ai pas les chiffres en tête, mais M. Richard donne des résultats de dosages précis.

M. Barbier. — Je voudrais aussi souligner l'intérêt de la communication qui vient de nous être présentée. On parle beaucoup, actuellement,

de l'influence des engrais minéraux sur la valeur nutritive des produits récoltés, souvent en mal, à tort ou à raison.

Une commission présidée par M. le Pr Terroine, essaie de mettre cette question au point. Plus généralement elle cherche à préciser l'influence des techniques culturales modernes sur la valeur nutritive des récoltes, d'après la documentation existante. Or, les études systématiques entreprises à cet égard sur des cultures en place ne sont pas tellement nombreuses, et c'est là l'un des multiples titres d'intérêt de l'ouvrage présenté.

M. Ferrand. — Tout à fait d'accord avec M. Barbier. Ceci est extrêmement intéressant.

Mais ce que je signalais, ce n'est pas seulement l'intérêt de la composition minérale proprement dite, teneur en phosphates, potasse, etc., c'est la teneur en protides, la teneur en glucides, la teneur en éléments fondamentaux qui font la qualité des aliments et particulièrement la qualité du lait dont je parlais tout à l'heure.

SUR LE CALCUL MATRICIEL

M. Dufrénoy. — Il y a cent vingt ans, qu'un mathématicien anglais a imaginé une algèbre qui diffère de l'algèbre classique par l'emploi, au lieu de nombres, de symboles appelés « matrices ».»

L'année 1957 a été marquée par la publication de plusieurs mémoires, révélant les possibilités d'emploi du calcul matriciel pour résoudre les problèmes complexes de la descendance d'une population, suivant tel ou tel mode de croisement intervenant dans la nature, ou imposé par les éleveurs.

Notamment, M. A. Rénier a réuni dans une monographie intitulée *Application du calcul matriciel à la génétique des populations*, l'essentiel des résultats de ses recherches poursuivies à l'Institut expérimental des tabacs à Bergerac.

Sur ma demande, M. Rénier a bien voulu soumettre à une étude critique divers mémoires qui ont récemment illustré la diversité des applications du calcul matriciel aux techniques de la production agricole, et notamment le mémoire que M. A. Ricard a présenté en soutenant sa thèse devant un jury que présidait notre confrère le Pr P. Chouard.

Le calcul matriciel intéresse, au Conservatoire National des Arts et Métiers, nos collègues qui professent dans les chaires de mathématiques appliquées (MM. les Prs Hocquenghem et Parodi), dans les chaires de statistique appliquée aux Sciences économiques (M. le Pr Divisia), ou dans les chaires s'occupant de l'orientation professionnelle.

C'est avec la coopération de ces chaires, ainsi qu'avec la coopération de l'Association des élèves et Anciens élèves du C. N. A. M. que sera organisé, sous le haut patronage de la Société de Statistique de Paris, le colloque du mardi 18 février, au Conservatoire National des Arts et Métiers.

Le but de ce colloque étant de préciser les domaines de la technique où peuvent être mise en œuvre les applications du calcul matriciel, et d'organiser la formation de techniciens, pour les rendre capables de poser à la machine électronique capable de calculer les éléments d'une matrice, les questions sous la forme où la machine peut les assimiler.

M. Hénin. — Je crois qu'il faut se féliciter de cette initiative, et je voudrais demander à notre confrère si l'on a pensé à traiter au fond tout le problème, et en particulier celui de l'organisation de l'activité agricole. Un tel problème relève je crois, de la recherche opérationnelle dont le calcul matriciel est une des techniques essentielles.

M. Dufrénoy. — Je vous remercie de cette intervention justifiant, en quelque sorte, ce que je viens de dire.

Je signale que la première réunion que nous devons avoir la semaine prochaine est une première prise de contact dans laquelle nous espérons voir réunis des spécialistes qui élaboreront un programme d'études.

M. Leroy. — Je signale que l'emploi des calculatrices électroniques est déjà utilisé en génétique animale.

Je demanderai à M. Dufrénoy s'il veut bien faire accueil à ceux de mes collaborateurs qui le désireraient, et qui travaillent à la solution de quelques problèmes génétiques avec du matériel électronique.

LA POLYPLOIDIE CHEZ LA BETTERAVE SUCRIÈRE

par **MM. J. Margara** et **H. Touvin**

(*Note présentée par* **M. J. Baratte**)

La betterave est actuellement l'une des rares plantes de grande culture chez lesquelles l'utilisation de la polyploïdie en sélection permette un accroissement des rendements. Dès 1940, Peto et Boyes mirent en évidence la supériorité d'hybrides triploïdes sur les variétés diploïdes. Depuis, les variétés de betterave dites « polyploïdes » et constituées par un mélange de plantes triploïdes, diploïdes et tétraploïdes, se sont répandues. Cependant, de nombreuses questions demeurent posées au sujet des différences existant entre les trois types de betterave.

Les rendements des variétés polyploïdes sont-ils toujours supérieurs à ceux des variétés diploïdes? Les différences de rendement entre polyploïdes et diploïdes demeurent-elles relativement constantes ou sont-elles au contraire sujettes à variation lorsque les conditions de milieu varient?

Dans quelle mesure les différences morphologiques ou physiologiques existant entre diploïdes, triploïdes et tétraploïdes permettent de distinguer les trois types de betterave et d'autre part d'expliquer des différences de rendement? On peut se demander enfin si l'avantage des variétés triploïdes est bien dû à la polyploïdie en elle-même ou s'il ne proviendrait pas seulement de l'effet d'hétérosis produit par le croisement de familles présentant un effet dépressif lié à une certaine « consanguinité ».

C'est pour tenter de répondre à ces questions que nous avons commencé en 1953 à la Station de Génétique de Versailles, des recherches sur la polyploïdie chez la betterave.

Un essai comparatif de rendement disposé en blocs et comprenant trois variétés polyploïdes et trois variétés diploïdes de type N respectivement de même origine, a été réalisé pendant quatre années successives. Les résultats sont résumés dans le tableau page précédente.

Dans chaque essai le poids de racines le plus élevé a été produit par une variété polyploïde qui a donné également en moyenne, un rendement en sucre à l'hectare supérieur à celui de son témoin diploïde. Mais il semble qu'on ne puisse affirmer, acsuellement, qu'une variété polyploïde soit toujours supérieure à son témoin diploïde et à plus forte raison à n'importe quelle variété diploïde. L'analyse statistique de la variance de cet ensemble d'essais a montré que les variations relatives de rendement entre variétés d'une année à l'autre (interaction variétés × années), importantes pour le poids des racines et la richesse saccharine, étaient atténuées, dans le cas du rendement en sucre, par suite de la corrélation inverse souvent observée entre le poids de la racine de betterave et sa teneur en saccharose.

Les différences de rendement entre variétés diploïdes et variétés polyploïdes seraient donc relativement constantes d'une année à l'autre.

Afin de comparer des plantes réellement triploïdes à des plantes

	Rendement en poids (en g. par racine)					Richesse en sucre					Sucre (en g. par racine)				
	1953	1954	1955	1956	Moy. des 4 années	1953	1954	1955	1956	Moy. des 4 années	1953	1954	1955	1956	Moy. des 4 années
Klein Wanzleben polyploïde	951	796	850	486	771	16,3	15,1	16,0	16,0	15,8	155	120	136	77,7	122
Hilleshög polyploïde .	963	712	759	486	730	15,2	14,5	16,7	15,6	15,5	147	103	127	76,3	113,3
Maribo polyploïde . .	894	821	746	520	745	16,1	14,9	17,6	16,3	16,2	144	122	116	84,7	120,4
Klein Wanzleben N .	876	699	807	459	710	16,0	14,9	17,2	16,2	16,1	140	104	139	74,3	114,5
Hilleshög standard .	837	802	768	486	723	15,2	14,3	16,8	15,4	15,4	127,7	112,5	129,3	74,8	111,7
Maribo N.	861	775	782	502	730	16,3	14,8	17	16,4	16,1	140,6	114,5	133,4	82,3	117,6
Plus petite différence significative . . .	99	N. S.	84	34	37	0,63	0,58	N. S.	0,75	0,34	17	N. S.	N. S.	7,1	6,2

diploïdes ou tétraploïdes, nous avons réalisé des hybridations entre diploïdes androstériles et familles tétraploïdes. Les moyennes de rendement données ci-dessous mettent en évidence la supériorité de l'hybride triploïde.

	Poids (en g. par racine)	Poids moyen de feuilles par plante (en g.)	Richesse en sucre	Sucre (en g. par racine)	Rapport $\frac{\text{Poids des feuilles}}{\text{Poids des racines}}$
2 *n* . . .	555	485	13,5	74,9	0,87
3 *n*	730	452	15,0	109,5	0,61
4 *n*	536	395	14,4	77,1	0,90

Il est actuellement difficile de distinguer la part qui revient à l'effet d'hétérosis et celle de la polyploïdie dans l'augmentation de rendement observée chez les triploïdes. L'utilisation de plantes androstériles et la comparaison d'hybrides diploïdes, tétraploïdes et triploïdes nous permettra peut-être de résoudre prochainement ce problème. Il semble cependant que l'augmentation du nombre de plastes et de la dimension des cellules se combine chez les triploïdes à un accroissement des divisions cellulaires lié à l'effet d'hétérosis.

Le doublement du stock chromosomique s'accompagne souvent d'une amélioration de la forme des racines (plus ovoïdes et plus faciles à arracher) et d'une accentuation du caractère bisannuel. D'autre part, il est remarquable que dans la section des *corollinae* (betteraves sauvages des hauts plateaux d'Asie Mineure) qui présente une série polyploïde naturelle, les espèces naines (*B. nana*) ou de petites dimensions (*B. lomatogona*) soient diploïdes, l'espèce de grande taille (*B. trigyna*) soit hexaploïde, les formes tétraploïdes (*B. corolliflora*, certains écotypes de *B. lomatogona*) étant intermédiaires.

La comparaison de familles diploïdes homogènes obtenues par « croisements frères × sœurs » répétés et de familles tétraploïdes issues des premières par traitement à la colchicine suivi de tris cytologiques, a permis de vérifier l'existence de différences morphologiques et physiologiques.

Les dimensions des grains de pollen et des stomates sont plus grandes chez les tétraploïdes que chez les diploïdes, ainsi que le montrent les moyennes ci-dessous.

Longueur des stomates (en μ)		Diamètre des grains de pollen	
Diploïdes	Tétraploïdes	Diploïdes	Tétraploïdes
21,7	32,6	15,8	21,8
22,6	35,8	19,2	21,8
23,8	36,1	21,3	24,1

Les limbes sont relativement plus larges chez les tétraploïdes, mais les dimensions relatives varient avec l'âge de la feuille et l'âge de la plante; il semble que ce soit vers le stade 5 feuilles que les différences soient les plus marquées. A ce stade, les moyennes du rapport longueur/largeur étaient respectivement 2 et 1,2 chez les diploïdes et les tétraploïdes (plus petite différence significative : 0,25). Les limbes des plantes tétraploïdes ont, au moins aux stades juvéniles, une extrémité arrondie ou même échancrée, caractéristique.

Le nombre total de feuilles formées entre le 24 avril 1956 et la récolte (compté grâce au marquage répété des feuilles jeunes) et le nombre de feuilles vivantes à un moment donné étaient plus faibles chez les tétraploïdes que chez les diploïdes.

	Nombre total de feuilles	Nombre de feuilles vivantes le 25 septembre 1956
2 *n*	57,4	40,7
3 *n*	47,8	33,2
4 *n*	41,5	27,8

En raison du chevauchement souvent important des courbes de fréquence des divers caractères étudiés, il est difficile de distinguer, dans une population hétérogène, les plantes triploïdes. Mochizuki et Sueoka ont mis en évidence des différences nettes entre les nombres de chloroplastes des cellules stomatiques chez les trois types de betterave. Le nombre de chloroplastes varierait légèrement sous l'influence du milieu (notamment des engrais azotés) et d'une manière plus importante avec l'âge et le stade de développement de la plante; mais les variations seraient comparables pour les trois groupes, la séparation demeurant nette.

Nous avons voulu vérifier ces données sur notre matériel, d'une part à partir de familles à nombre chromosomique connu et d'hybrides triploïdes triés à l'aide de caractères marqueurs, d'autre part chez une population dont on avait analysé la composition, au préalable, en utilisant la méthode cytologique. Les comptages effectués par M. Touvin ont donné les résultats suivants :

	2 *n*	3 *n*	4 *n*
Nombre moyen de chloroplastes	14,74 ± 0,32	18,97 ± 0,36	25,98 ± 0,54

La technique utilisée est très simple et permet d'observer rapidement un grand nombre de plantes. Un lambeau d'épiderme prélevé sur la face inférieure de la troisième feuille d'une plantule au stade 5 feuilles est placé dans une solution de nitrate d'argent à 1 p. 100 pendant 2 à 3 minutes (réaction de Mölisch), puis monté dans une goutte d'huile de paraffine. Les prélèvements sont effectués le matin, des colorations défectueuses ayant été obtenues après exposition des plantes à la lumière vive pendant plusieurs heures ou lorsque la solution de nitrate d'argent est

acidifiée. C'est la concentration de 1 p. 100 à pH 6,2 qui a donné les meilleurs résultats.

Cette méthode rapide pourrait rendre des services aux sélectionneurs en leur permettant d'effectuer un tri provisoire des plantes tétraploïdes et de limiter l'emploi de la méthode cytologique plus laborieuse au petit nombre de plantes gardées. Mais seule l'observation des chromosomes en mitose ou en méiose permet de connaître avec certitude la constitution génomique d'une plante.

La création de famille tétraploïdes d'origines diverses (provenant notamment de plantes résistantes au *Cercospora*) correspond à un autre aspect de notre programme de travail.

Enfin, l'obtention, par l'un d'entre nous, d'un hybride amphidiploïde fécond entre betterave sucrière tétraploïde et *B. lomatogona* 4 *n* et la sélection dans la descendance (actuellement en F5) fournit un autre exemple de l'application de la polyploïdie chez la betterave.

Références bibliographiques

Margara (J.). — Sur l'obtention d'un hybride amphidiploïde entre *B. vulgaris L. et B. lomatogona F. et M.*, *C. R. Acad. Sci.*, 1953, **237**, 836-838.

Mochizuki (A.) et Sueoka (N.). — Genetic studies on the number of plastes in stomata. I. — Effects of autopolyploidy in sugar beets. *Cytologia*, 1955, 20, 358-366.

Peto (F. H.) et Boyes (J. W.). — Comparison of diploid and triploid sugar beets. *Can. J. Res.*, 1940, **18**, 273-282.

M. Baratte. — La note que j'ai eu l'honneur de présenter aujourd'hui, bien qu'elle n'apporte pas de conclusions définitives aux divers problèmes posés par la polyploïdie chez la betterave sucrière est cependant fort intéressante car elle nous montre les progrès accomplis par les chercheurs que sont MM. Margara et Touvin. Sans insister sur la nouvelle lumière jetée par les travaux en question sur la polyploïdie et ses conséquences possibles dans l'amélioration des variétés de betteraves sucrières, nous constatons cependant que les méthodes aujourd'hui employées par les chercheurs permettent de serrer la question avec de plus en plus de finesse et de précision.

Nous sommes heureux de rendre une fois de plus, hommage à l'I. N. R. A., en présentant cette note.

M. de Vilmorin. — Je lirai avec d'autant plus d'attention la note dont notre confrère M. Baratte vient de nous donner la teneur que j'ai été à même de constater les grands progrès récemment réalisés par les betteraves polyploïdes dans l'ensemble de la culture française. Ces types nouveaux, déjà largement répandus à l'étranger, en Suisse, en Autriche, au Danemark notamment, n'ont été expérimentés chez nous que depuis peu à l'échelle industrielle où ils ont manifesté une supériorité de rendement en poids largement significative. On a donc toutes raisons de penser qu'ils y prendront une place de plus en plus grande bien qu'ils aient une réputation de tardivité à mon avis tout à fait injustifiée. Quoi qu'il en soit les betteraves polyploïdes constituent une acquisition très importante pour notre agriculture, surtout à une époque où la situation du marché incite à accroître la production de sucre.

SUR LA MALADIE A SCLÉROTES DU TOPINAMBOUR

par M^lle M. Gaudineau et R. Lafon

(*Note présentée par* M. Dufrénoy)

Le topinambour, cultivé dans la plupart des exploitations agricoles de l'Ouest et du Sud-Ouest, est fréquemment atteint par une pourriture des tiges et des tubercules due à des champignons du genre *Sclerotinia*.

Dans la majorité des cas examinés, nous avons constaté que la pourriture était due au *Sclerotinia minor*, mais nous avons parfois trouvé *S. sclerotiorum ;* ces deux espèces sont considérées comme très voisines et se différencient par la taille des sclérotes.

L'attaque commence généralement au milieu de l'été. Elle débute toujours au niveau du sol, sur une ou plusieurs tiges, par des taches allongées, brun-clair, s'étendant en zones concentriques et se couvrant rapidement d'un léger mycélium floconneux blanc. Peu après, apparaissent en surface des sclérotes, petits corps noirs dont la taille varie de 0,5 à 15 millimètres selon l'espèce. L'attaque au collet détermine une nécrose des feuilles à l'extrémité des tiges atteintes; puis la tige elle-même se dessèche et prend une couleur noirâtre caractéristique permettant d'identifier facilement les pieds malades dans un champ où l'ensemble des plantes est encore vert. L'infection s'étend rapidement vers les tubercules, pénètre dans les tiges jusqu'à la moelle où des sclérotes se constituent, et se poursuit en cours de conservation en place ou en silo.

Destinée à l'alimentation du bétail dans des zones de fertilité réduite, cette production ne peut supporter la charge de traitements spéciaux de désinfection du sol ou des cultures. De ce fait, il nous faut retenir une réduction des dégâts par des améliorations culturales fondées sur la biologie du parasite ou sur la résistance des variétés. A la base se placent des études de laboratoire destinées à réaliser des infections artificielles avec des cultures pures de *Sclerotinia*. Des masses importantes de mycélium et de sclérotes sont produites sur milieu aéré, légèrement humidifié, à base de grains d'orge. A 23° C, en 2 à 3 semaines, on obtient une culture homogène, riche en sclérotes. Sortie des vases de culture et désséchée à 18° au laboratoire pendant quelques jours, on peut la conserver à l'état pur pendant plusieurs mois. Au moment de la contamination (avant ou pendant la plantation), cet inoculum est alors épandu sur le sol, puis recouvert par une légère couche de terre (2-3 cm.), à raison de 30 à 50 grammes par mètre carré.

En 1956, dans un terrain servant depuis plusieurs années de pépinière fruitière, en 1957, sur défrichage de vigne, les contaminations artificielles nous ont permis de constater :

1° l'absence totale d'infection naturelle dans les lots non inoculés;

2° le développement de la maladie par contact de la plante avec le champignon apporté dans le sol et la facilité d'obtenir ainsi l'infection de la plante, tandis que l'extension dans le sol est pratiquement nulle.

C'est là une confirmation formelle des constatations faites en Dordogne, dans le Gers ou les Landes : dans tous les cas d'invasion grave par le *Sclerotinia*, il s'agissait de cultures répétées sur le même terrain pendant plusieurs années.

En possession d'une technique de contamination homogène, nous avons voulu examiner la résistance des variétés dont une collection en multiplication à l'École régionale d'Agriculture de Venours (Vienne) nous a été fournie par M. Ravault, directeur. Nous avons pu mettre ainsi en comparaison 13 variétés en 1956 et 1957 (D1, D2, D5, D7, D19, D21, D25, D27, V71, Boch, Patate Vilmorin, variété allemande, Venours) sur 2 terrains, l'un à La Grande Ferrade et l'autre à l'École régionale d'Agriculture de Blanquefort.

Ces variétés ont été cultivées sur sol contaminé artificiellement et les différences observées se sont échelonnées, selon les variétés, entre 30 et 60 p. 100 des plantes malades, avec une diminution de rendement maximum de 50 p. 100 pour la variété la plus sensible.

En attendant que le travail de différenciation variétale actuellement entrepris par la Station d'Amélioration des plantes de Rennes permette de reconnaître les variétés synonymes, l'infection par le *Sclerotinia* amène à distinguer 2 groupes :

a) *Sensibles :* D19, D27 (hâtives), Variété allemande et D25 (ces 4 variétés à tubercules blancs).

b) *Résistantes :* V71, D1 (tubercules roses), D2, Patate Vilmorin (tubercules blancs).

Nous avons aussi tenté d'appliquer à la lutte contre le *Sclerotinia* du topinambour l'action favorable de la cyanamide calcique signalée par divers auteurs (Brooks, Butler et Jones, Louvet), sur les *Sclerotinia* du céleri ou des laitues.

Après contamination homogène, nous avons disposé en 1956, des apports d'azote de 80 et 160 kilogrammes à l'hectare sous forme de cyanamide, d'urée-formol, d'urée et de dicyandiamide; en 1957, la seule dose « agricole » de 80 kilogrammes sous forme de cyanamide a été appliquée. Nous n'avons pu mettre en évidence une action fongicide, soit parce qu'en 1956 l'essai a été réalisé avec la variété D1 (choisie au hasard et résistante, comme nous le constations par ailleurs en 1957), soit parce qu'en 1957 une sécheresse prolongée en début de végétation a été défavorable.

Nous avons observé une notable augmentation de rendement par apport de cyanamide correspondant à ce qui est déjà connu des différences dans la rapidité d'action entre la cyanamide et les autres produits azotés essayés. Signalons aussi l'intérêt des propriétés désherbantes de la cyanamide qui dispensent du premier binage. Nous nous proposons de reprendre et de compléter cette étude.

Ces premiers travaux nous amènent à conseiller le choix de variétés résistantes; d'autre part, l'élimination pendant quelques années des cultures sensibles au *Sclerotinia* permettra de réduire les dégâts de ces maladies.

(*Station de Pathologie Végétale du Sud-Ouest (I. N. R. A.), Pont-de-la-Maye (Gironde).*)

TRAITEMENTS DE LA POURRITURE BLANCHE DE L'AIL

par **M^lle^ M. Gaudineau** et **R. Lafon**

(*Note présentée par* **M. Dufrénoy**)

M. Dufrénoy. — La production commerciale de l'ail en France est cantonnée dans quelques régions, parmi lesquelles la Lomagne, l'Auvergne et la Vendée où elle constitue une culture traditionnelle et réputée.

Depuis plusieurs années, les ingénieurs des Services Agricoles du Tarn-et-Garonne ont demandé leur concours aux pathologistes du Sud-Ouest dans la lutte contre les dégâts observés dans les cultures d'ail du plateau de Lomagne, autour de Beaumont-de-Lomagne, Larrazet et Gimat.

Il s'agit d'une pourriture de la base des tiges où le *Sclerotium cepivorum* a été identifié, et qui constitue l'attaque la plus importante; des jaunissements du plateau racinaire et des racines constituent des cas disséminés — de ce fait ,de moindre intérêt — dont l'origine n'est pas encore établie. Cette maladie à sclérotes est souvent dénommée « graisse »,

appellation qu'il vaudrait mieux réserver à des maladies bactériennes, tandis que la dénomination en langue d'oc « la gamo » correspond beaucoup mieux à la localisation du dégât : maladie de la « jambe ».

Les résultats obtenus par la Station de Pathologie Végétale du Sud-Ouest permettent de conclure à l'intérêt de l'emploi du P. C. N. B. et du T. C. N. B. (on trouve actuellement en France au moins 2 spécialités commerciales à base de P. C. N. B.) par enrobage des caïeux ou traitement du sol. Dans la pratique courante en Lomagne, avec culture d'ail revenant fréquemment sur le même terrain et triage des gousses saines pour la plantation, les producteurs se trouvent généralement dans le cas du « sol contaminé » et la récolte doit bénéficier de ces traitements, tout au moins en année favorable au développement du *Sclerotium.*

Note de M^lle **M. Gaudineau** et **M. R. Lafon**

La pourriture blanche de l'ail, provoquée par le *Sclerotium cepivorum* Berk., sévit gravement certaines années et occasionne d'importantes pertes de récoltes.

Dans le cadre de l'étude que nous poursuivons à la Station sur la biologie de ce champignon, sa virulence vis-à-vis des *Allium* cultivés et la recherche de moyens de lutte, nous avons entrepris en 1957 un essai de traitement d'ail en plantation de printemps mettant en comparaison 2 méthodes de traitement et 6 fongicides.

CONDITIONS DE L'ESSAI

Sur un terrain assez pauvre, au pH de 7,35, la plantation a été faite le 11 mars avec un ail provenant d'Auvergne. Les parcelles de 25 plantes ont été disposées selon la méthode des blocs avec 4 répétitions.

Pour assurer une répartition homogène de la maladie, nous avons choisi un terrain dont la nature des précédents culturaux éliminait toute chance sérieuse d'infection naturelle par le sol, et nous l'avons contaminé artificiellement La contamination a été faite aussitôt après la plantation en répandant sur le sol un inoculum constitué de culture de *S. cepivorum* sur grains d'orge, à la dose de 30 grammes au mètre carré.

Une contamination artificielle des caïeux a été réalisée parallèlement à celle du sol, mais elle s'est révélée beaucoup trop forte. La contamination du sol telle que nous l'avons pratiquée semble se rapprocher beaucoup plus des conditions naturelles; nous mentionnerons ici ce qui a trait à ce cas.

Les traitements ont été faits avec les produits indiqués au tableau I, dans les conditions suivantes :

a) *Sur caïeux :* le jour de la plantation (11 mars 1957). Après enrobage des caïeux par les produits en poudre, une faible quantité d'eau a été ajoutée, puis répartie par un nouveau brassage pour fixer la poudre. La même quantité d'eau (10 parties pour 4 en volume) a été ajoutée aux produits liquides avant leur utilisation en enrobage.

b) *Sur le sol :* le 15 mars et le 8 avril 1957. Les poudres mouillables et les produits liquides ont été employés dilués dans l'eau et répartis sur le sol par arrosage, à la dose de 5 litres au mètre carré. Les poudres à poudrer furent réparties sur le sol à la main pour éviter leur dispersion sur les parcelles voisines. Du talc a été ajouté au COBH dans la proportion de 40 grammes au mètre carré.

La maladie a évolué rapidement : dès la levée, des différences étaient visibles entre les parcelles et mettaient déjà en évidence l'efficacité de certains traitements. Des comptages ont été effectués les 30 mars, 8 avril,

TABLEAU I

PRODUITS UTILISÉS ET DOSES D'EMPLOI

PRINCIPE ACTIF	% MATIÈRE ACTIVE	PRÉSENTATION COMMERCIALE	DOSES DU PRODUIT COMMERCIAL	
			Dose pour 100 kg de semence (g.)	Dose totale au mètre carré (g.)
C. Pentachloronitrobenzène . . . (P. C. N. B.)	30	Poudre mouillable	600	30
D. Tétrachloronitrobenzène . . . (T. C. N. B.)	6	Poudre à poudrer	3.000	150
E. Thirame	80	Poudre mouillable	600	20
F. Diméthyldithiocarbamate de soude + mercaptobenzothiozolate de soude.	27 3	Liquide (1)	600	80
G. Méthylmercuredicyandiamide .	0,8 Hg	Liquide	600	10
H. Quino-oxime-benzoylhydrazone (C. O. B. H.)	10	Poudre (1) à poudrer	600	20

TABLEAU II

PLANTES SAINES : NOMBRE TOTAL LE 12 JUIN

TRAITEMENTS	TÉMOIN (SOL ET CAÏEUX NI CONTAMINÉS NI TRAITÉS)	SOL CONTAMINÉ		
		Témoin (caïeux sans traitement)	Traitement du sol	Traitement des caïeux
A.	71			
B.		11		
C. P. C. N. B. à 0,6 %			64	56
D. T. C. N. B. à 3 %			67	55
E. Thirame à 0,6 %			11	18
F. Diméthyldithiocarbamate de soude + mercaptobenzothiozolate de soude.			2	10
G. Méthylmercure dicyandiamide. .			8	7
H. C. O. B. H. à 0,6 %			22	17

(1) Produits expérimentaux non commercialisés.

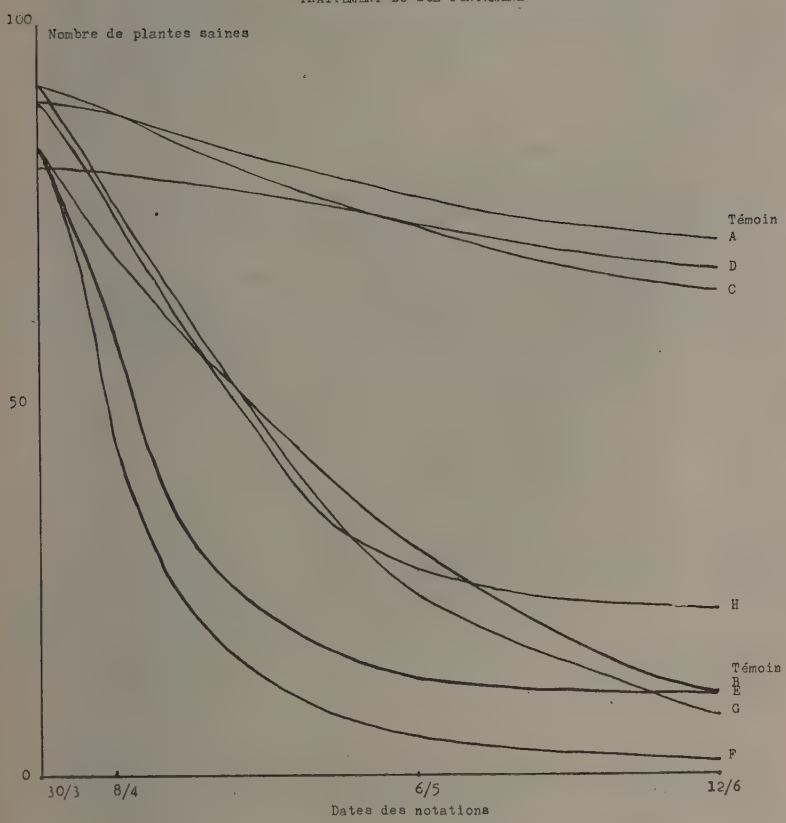

Fig. 1. — Traitement du sol contaminé.

Témoin A : non contaminé.
Témoin B : contaminé.
C : P. C. N. B.
D : T. C. N. B.
E : thirame.
F : diméthyldithiocarbamate de soude + mercaptobenzothiozolate de soude.
G : méthylmercure dicyandiamide.
H : C. O. B. H.

6 mai et 12 juin 1957; nous indiquons dans le tableau II le nombre de plantes saines lors de la dernière notation (12 juin) (1).

Les courbes des figures 1 et 2 ont été établies avec les nombres obtenus lors des 4 notations mentionnées.

(1) La disposition de l'essai en 4 répétitions de parcelles de 25 plantes donne un nombre total de 100 plantes.

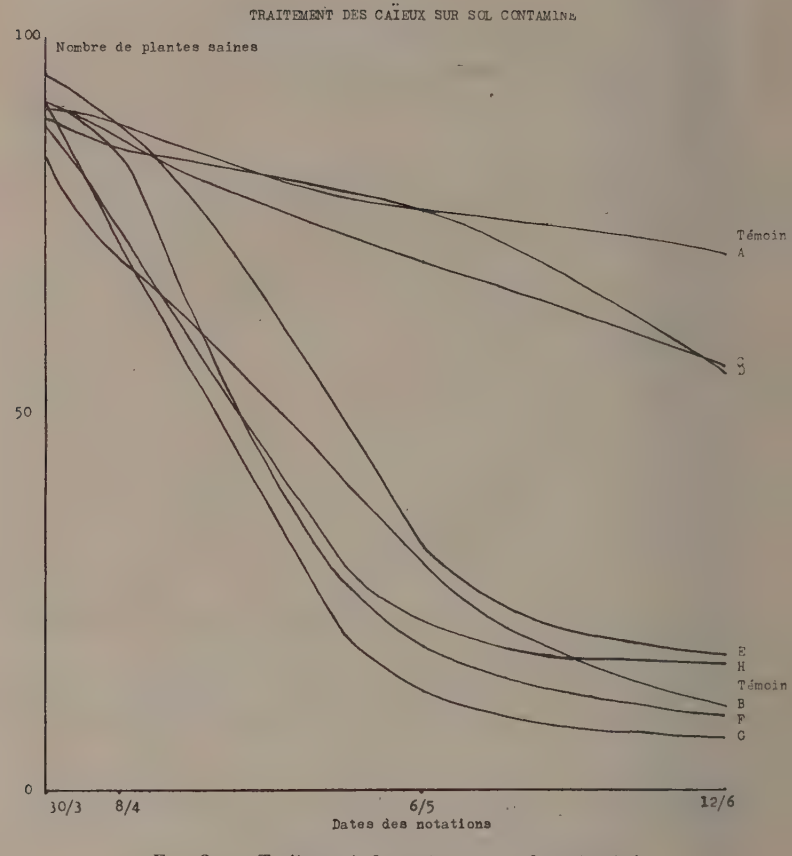

FIG. 2. — Traitement des caïeux sur sol contaminé.
(Même indicatif des témoins et produits que pour la fig. 1.)

RÉSULTATS

La comparaison du nombre de plantes saines dans les 2 témoins A et B permet d'affirmer que la contamination par le sol a été importante (11 plantes saines au lieu de 71 en sol non contaminé), et de considérer comme valable les différences d'efficacité des produits.

Parmi les produits utilisés, le Pentachloronitrobenzène (P. C. N. B.) et le Tétrachloronitrobenzène (T. C. N. B.) sont nettement supérieurs aux autres produits, aussi bien en traitement du sol qu'en enrobage des caïeux.

Les courbes des figures 1 et 2 mettent en évidence cette supériorité du P. C. N. B. et du T. C. N. B. tout au long du développement de l'ail.

La courbe du témoin B (caïeux sans traitement) représente l'évolution du parasite, surtout sensible à partir du 8 avril. Remarquons l'infléchisse-

ment des courbes correspondant aux autres produits E (Thirame), F, G et H (C. O. B. H.), courbes qui rejoignent au 6 mai celle du témoin contaminé; ces traitements se montrent donc insuffisants.

Mentionnons que le produit mercurique a été utilisé à une dose trop élevée et qu'une action toxique se traduisant par un nanisme des plantes et une crispation du feuillage a pu être constatée.

CONCLUSIONS

Basés sur des études préliminaires en serre et au laboratoire, ces premiers résultats montrent que l'on peut faire confiance au P. C. N. B. ou au T. C. N. B. pour le traitement contre le *Sclerotium cepivorum* de l'ail.

Des essais de plein champ, à l'échelon de la pratique agricole avec plantations d'automne et de printemps sont en cours afin de compléter notre information sur ces produits et de préciser leurs conditions d'emploi.

D'ores et déjà, nous conseillons aux producteurs d'ail d'utiliser le P. C. N. B. ou le T. C. N. B. selon les modalités de ces essais.

[*Station de Pathologie Végétale du Sud-Ouest* (*I. N. R. A.*).]

DEMANDE DE COMITÉ SECRET

Sur demandes des diverses Sections intéressées et de la Commission académique, la réunion en Comité secret est décidée pour le 19 février 1958 en vue d'entendre les rapports de présentation de candidatures pour des places vacantes de membres titulaires, membres non résidants, membres étrangers, correspondants nationaux et étrangers.

SÉANCE DU 19 FÉVRIER 1958

Présidence de M. Roger HEIM

RELATION ENTRE LES ESPÈCES VÉGÉTALES ET LEUR TENEUR EN MANGANÈSE

par **MM. Gabriel Bertrand** et **Lazare Silberstein**

M. Gabriel Bertrand. — Nous avons rapporté comment nous avions été conduits à effectuer une enquête sur près de 400 espèces de plantes phanérogames, voulant nous assurer s'il existe, comme il semblait, une relation systématique entre les espèces végétales et les proportions de manganèse rencontrées dans leurs tissus (1).

Les résultats obtenus ont été favorables à la suggestion de départ (2). Dans la suite, le nombre des espèces n'apparaissant peut-être pas assez grand encore pour éliminer toutes les objections, telles que coïncidences en plus ou en moins, etc., nous avons continué nos récoltes et nos analyses. Le tableau de ces nouveaux résultats, joints à ceux obtenus depuis le début de notre enquête (en tout 501 échantillons comprenant 462 espèces), a été publié, espèce par espèce, dans un mémoire des *Annales agronomiques*, en 1955 (3).

Au fur et à mesure de la poursuite de notre enquête, le nombre des plantes non examinées se réduisait. D'autre part, en raison de l'exigence des conditions que devaient remplir les échantillons pour être récoltables, il fallait aussi se déplacer de plus en plus pour les rencontrer, ce qui augmentait à la fois les pertes de temps et les dépenses.

Nous avons décidé néanmoins d'utiliser ces deux dernières années soit à augmenter le plus possible les nombres d'espèces à comparer de certains groupes, soit à permettre d'incorporer, s'il s'en rencontrait, des espèces possédant quelque particularité intéressante.

Ces ultimes récoltes ont été faites principalement dans le Finistère, le Limousin (surtout à Gorre) et le Sud-Ouest de la France, aussi en Suisse, dans les environs du lac de Brienz et jusqu'en Appenzell.

Elles nous ont permis de réaliser l'analyse de 150 échantillons dont 137 appartiennent à des espèces n'ayant pas encore été analysées.

Avec les 501 échantillons des *Annales agronomiques*, cela fait un total de 651 échantillons correspondant à 599 espèces de plantes phanérogames récoltées en bon état et en plein développement.

Voici les résultats de toutes ces analyses, présentés en un tableau comparatif à 5 colonnes : la première donne les noms des familles végétales, les deux suivantes reproduisent sans changement les résultats publiés dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, en 1952 (4) et les deux dernières rassemblent la totalité des résultats acquis depuis le commencement de notre enquête jusqu'à ce jour, soit au total 599 ou, en nombre rond, 600 espèces.

TABLEAU

Noms des familles	Nombre d'espèces analysées	Manganèse par espèce (mg /kg. de mat. sèche)	Nombre d'espèces analysées	Manganèse par espèce (mg. /kg. de mat. sèche)
		Dicotylédones		
Renonculacées	23	103,5	25	97,8
Crucifères	26	43,8	38	45,7
Caryophyllées	21	110,4	34	107,8
Légumineuses	25	76,7	45	65,0
Rosacées	13	130,4	17	112,8
Ombellifères	14	64,3	19	55,5
Composées	34	62,3	62	56,7
Boraginées	10	67,9	12	62,4
Solanées	11	65,0	15	59,7
Scrofulariées	12	470,6	29	346,8
Labiées	26	65,0	39	67,3
Salsolacées	11	39,1	13	30,8
Polygonacées	11	65,0	13	66,8
Autres familles Dicotylédones	81	109,1	159	90,1
		Monocotylédones		
Graminées	35	77,5	37	82,5
Autres monocotylédones	36	126,5	42	124,9

Il y a des familles qui ne renferment pas assez d'espèces, au moins dans les régions que nous avons parcourues, pour permettre d'en rassembler une dizaine. Elles sont rangées sous l'appellation « Autres familles ».

Lorsque nous avons, pour une raison ou une autre, eu affaire à plusieurs échantillons d'une même espèce, c'est de la moyenne des chiffres trouvés que nous avons tenu compte comme teneur en manganèse de cette espèce.

Rappelons que nous avons observé qu'à moins d'avoir affaire, dans une série de plantes de la même famille, à une espèce assez exceptionnellement riche ou pauvre en manganèse, l'excès ou le défaut étant dilué dans le nombre, on ne s'éloigne pas beaucoup de la teneur moyenne des plantes de cette famille en l'évaluant déjà à partir d'une dizaine d'espèces (4).

L'examen des chiffres présentés dans le tableau fait ressortir d'une façon remarquable la réalité d'une relation entre les espèces végétales et les proportions du manganèse que l'on rencontre dans leurs tissus. Malgré l'existence de quelques espèces exceptionnellement riches ou pauvres en oligo-éléments, les différences de teneur moyenne entre les récoltes se sont généralement tenues à environ plus ou moins 5 p. 100.

Ces résultats ne sont pas seulement importants au point de vue théorique, ils sont aussi intéressants dans certains cas à retenir en agriculture (5).

Références bibliographiques

(1) *C. R. Acad. Sci.*, 1951, 232, 2386; *Ann. Inst. Past.*, 1954, 86, 370 et *Ann. agron.* nº 3, 1954, 317.
(2) *C. R. Acad. Sci.*, 1952, 235, 1458; *Ann. Inst. Past.*, 1954, 86, 372 et *Ann. agron.* nº 3, 1954, 319.
(3) *Ann. Agron.*, 1955, nº 4, 523-537. Une erreur importante est à corriger page 525 dans le tableau : à la ligne Scrofulariées 21, 32,6, lire, au lieu de ce dernier nombre, 326,0.
(4) *Loc. cit.* en (2).
(5) Le tableau des résultats par espèces paraîtra dans les *Annales agronomiques*.

M. le Président. — Mon cher Maître, vous avez bien voulu présenter à l'Académie d'Agriculture les conclusions des travaux fondamentaux que vous avez poursuivis avec M. Silberstein depuis longtemps déjà, mais qui ne sont qu'un chapitre parmi tous ceux que, depuis un certain nombre de décennies, vous poursuivez sur le rôle du manganèse.

L'Académie vous est profondément reconnaissante d'avoir bien voulu faire le point, aujourd'hui, de ce travail très important, dans lequel vous avez mis en évidence un certain nombre de faits nouveaux qui touchent notamment aux rapports entre la composition chimique des êtres vivants et leur position systématique. Il apparaît deux éléments essentiels, je dirai rassurants, dans ce tableau : c'est, d'une part, la constance relative des résultats, le fait que, pour l'obtenir, il vous a fallu faire des essais extrêmement nombreux, la solidité de la valeur moyenne des chiffres que vous avez donnés; d'autre part, certaines indications que vous avez mises en évidence sont extrêmement frappantes, par exemple l'indice d'ordre chimique qui permet de séparer deux familles aussi voisines que les Scrofulariacées et les Labiées.

M. Dufrénoy. — Il serait présomptueux de ma part de parler de manganèse devant notre maître éminent. Des travaux récents publiés dans *Agronomy Journal*, indiquent précisément la différence des rendements entre le riz cultivé dans des conditions submergées et le riz des plateaux, le riz « de pente ». Ces différences viendraient des différences de vitesse d'assimilation respectives du manganèse et du fer.

Le riz, très avide de manganèse, peut tolérer sans dommage des proportions atteignant 1.000 parties par million de manganèse.

En microbiologie, lorsque l'on stérilise ensemble, dans un milieu de culture, le phosphate et le glucose, on obtient un milieu favorable au développement rapide de microorganismes. Si l'on prépare à part tout le mélange, sauf le glucose, et qu'on stérilise à part les deux solutions et qu'on les mélange, on n'obtient pas un milieu de culture favorable.

D'après un travail récent (*J. Microb.*), en stérilisant ensemble le glucose et le phosphate, on forme un complexe glucose-phosphate qui agit comme agent de chélation sur le manganèse; le manganèse est ensuite mis à la disposition des microorganismes progressivement.

M. Ferrand. — Il y a longtemps que je suis avec le plus grand intérêt les éminents travaux de notre maître M. Gabriel Bertrand.

J'ai, depuis un certain nombre d'années, examiné la question pour les végétaux cultivés, mais dans les régions africaines et équatoriales. Précisément, c'est là qu'on est très bien placé pour comprendre toute l'importance qu'il y a à connaître ces choses-là, parce que c'est dans ces sols acides et profondément lessivés, qu'il y a des carences, soit en manganèse, soit en oligo-éléments. Le manganèse joue un très grand rôle.

Nous pouvons, dans tous les cas, dire ceci, c'est que ces oligo-éléments, et en particulier le manganèse sont bloqués par la chaux.

Voici un exemple typique : dans la vallée du Niari, en Afrique, nous

avons eu, non pas une carence de manganèse sur l'arachide, mais une toxicité très forte de celui-ci qui était libéré pour des circonstances qui sont mal définies. Nous en étions arrivés à ceci, c'est que les arachides ne poussaient plus du tout, restaient littéralement naines. On n'en connaissait pas la raison. Les analyses ont révélé que ces arachides contenaient plus de manganèse que de phosphore; elles étaient littéralement intoxiquées (Travaux de l'I. R. H. O.).

Le remède à cette situation dans ces sols acides (pH de 4,5), est de donner 500 kilogrammes de chaux agricole par hectare. Cette chaux immédiatement bloque une partie du manganèse et fait chuter le taux de celui-ci dans les sols. Ce manganèse est toléré, comme nous l'a dit M. Bertrand, très différemment suivant les plantes; pour l'arachide, elle peut arriver à tolérer 800 parties par million de manganèse avant que vienne la toxicité. Au contraire, il y a des plantes pour lesquelles cette dose est déjà toxique.

Ainsi que le disait M. Bertrand, ces choses-là sont, non seulement d'un très grand intérêt théorique, mais également d'un grand intérêt pratique.

COMMUNICATIONS RELATIVES A L'ANNÉE AGRICOLE 1957 (*Suite*)

II. — L'ÉLEVAGE CHEVALIN

M. Desoulter. — C'est une mission quelque peu ingrate que d'exposer la situation de l'élevage chevalin en France aujourd'hui. Ingrate parce que, prendre la défense de cet élevage, c'est faire figure d'incompréhensif, d'inadaptable, d'arriéré et cependant pour rester objectif, il me faut bien prendre cette défense. Je vais m'efforcer de vous en donner la démonstration.

L'an dernier, à pareille époque, je vous disais que l'effectif des chevaux en France devait s'établir à peu près à 1.920.000 têtes. Depuis lors, il en a été abattu environ 300.000 en boucherie. D'autre part, 250.000 juments ont été saillies, ce qui correspond approximativement à 125.000 naissances de poulains. Si donc j'excepte les importations, qui ont été assez faibles l'an dernier, de même que les exportations, l'effectif a diminué de 175.000 et doit se situer autour de 1.750.000, c'est-à-dire qu'il a diminué de 175.000 et doit se situer autour de 1.750.000, c'est-à-dire qu'il a diminué en gros de 10 p. 100.

Si la diminution se maintient à ce chiffre de 175.000, dans dix ans il n'y aura plus en France ni chevaux de travail, ni poulinières. Certains s'en réjouiront peut-être. Reste à savoir si cela ne risque pas de nous coûter très cher à tous, même à ceux qui s'en considèrent comme provisoirement bénéficiaires. Quelles peuvent en être les conséquences?

La première en sera la disparition annuelle de 100.000 tonnes de viande de cheval, entraînant la disparition de la boucherie chevaline, car il ne faudra pas espérer acheter des chevaux aux pays voisins : ils n'en auront pas trop pour eux-mêmes. D'autre part, jusqu'à ce jour, ce sont surtout des grosses exploitations qui ont remplacé leurs chevaux par des tracteurs, et cela, dans une mesure telle que ces tracteurs travaillent en général pendant un nombre d'heures assez élevé pour en permettre l'amortissement. Tandis que les 1.750.000 chevaux restants appartiennent pour la plupart à de petites exploitations.

Les tracteurs appelés à les remplacer ne prendront guère la place que de 2 chevaux par tracteur, et ils travailleront en général beaucoup moins de 500 heures par an, c'est-à-dire qu'ils ne seront pas amortissables. Déjà, certains ne travaillent pas 100 heures par an, ce qui est absolument ruineux pour l'exploitant. Mais cela ne serait pas ruineux, que pour

l'exploitant. Pour remplacer les 1.750.000 chevaux, il faudra environ 850.000 tracteurs. Comme le Diesel tend à se généraliser partout et coûte environ 1.000.000, le montant de tous ces tracteurs s'élèvera à 850 milliards. Il en faudra à peu près autant pour le matériel mu par ces tracteurs; soit au total 1.700 milliards. Naturellement, ces 1.700 milliards seront empruntés et porteront l'endettement paysan à un chiffre impressionnant. Naturellement encore, l'État remboursera 15 p. 100 de ce chiffre, soit 255 milliards, à prendre sur le Budget. Naturellement toujours, les champs qui produisaient la nourriture consommée par ces chevaux donneront du blé selon un assolement normal, blé pour l'exportation duquel il sera également fait appel à l'État qui paiera la différence entre le prix payé aux producteurs et le prix mondial.

Quant à l'agriculteur lui-même, constatant que ses prix de revient excèdent ses prix de vente, il manifestera son mécontentement, il revendiquera des prix garantis, des détaxations, des subventions, etc.

Le grand argument qui nous est sans cesse objecté est le suivant : « Vous aurez beau faire et vous aurez beau dire, vous n'empêcherez pas « les jeunes de remplacer les chevaux par des tracteurs. » C'est exact!

Mais cela tient beaucoup à la propagande effrénée faite en faveur de la traction mécanique. Des journaux entiers sont remplis de réclames prônant la modernisation; certains même sont servis gratuitement. Des concours sont constamment organisés à grand orchestre, des tracteurs sont donnés en prix, etc.

Sur quels fonds les malheureux éleveurs de chevaux pourraient-ils se payer le luxe d'en faire autant?

Souvent, les encouragements à la modernisation émanent des personnages officiels. On est ainsi arrivé à créer chez les jeunes une psychose telle que celui qui conduit des chevaux éprouve un complexe d'infériorité à côté du mécano dont le tracteur rutilant jaune, vert et rouge, traverse le village en pétaradant à échappement libre.

Le Gouvernement conseille avec raison une reconversion de notre agriculture vers la production animale dont personnellement je me suis fait depuis trente ans l'apôtre, plus convaincu hélas que convainquant.

Mais, au point où nous en sommes arrivés, cela pose des problèmes très complexes et qui seront longs à résoudre.

Indépendamment des lourds investissements à prévoir, il faut savoir, et trop peu de personnes s'en doutent, que l'ambiance d'une exploitation entièrement mécanisée et uniquement céréalière n'est en aucune façon la même que celle d'une ferme à production animale. L'élevage n'est pas seulement une science et une technique : c'est aussi un art, qui ne se met pas en équation.

Si les usines Renault peuvent assez rapidement passer de la 4 CV à la Dauphine, il n'en va pas de même en agriculture. *Natura non facit saltus :* la nature ne fait pas de sauts. Ce proverbe, combien de fois séculaire reste vrai, malgré les progrès de la science et l'évolution des techniques.

Une ferme à production animale requiert un personnel habitué aux animaux, les aimant parce que les connaissant, s'y dévouant, sachant les soigner, les juger même. Or, il est certain que l'emploi et la conduite des chevaux constituent la meilleure préparation à ces exigences. L'homme de cheval doit aimer ses chevaux, les comprendre, et savoir se faire comprendre d'eux. Il doit les soigner au retour du travail, avant de songer à lui-même. En somme, le cheval est un véritable éducateur de l'homme.

Le bon sens populaire l'a si bien réalisé au cours des siècles, qu'il l'a consacré par des expressions caractéristiques. Un cavalier, une cavalière, ne désignent pas seulement des personnes faisant de l'équitation. La vue d'un couple élégant sortant d'un bal nous fait penser à une cavalière au bras de son cavalier et non à une chauffeuse au bras de son chauffeur. Et si nous avons la bonne fortune d'avoir un nouveau Bayard, c'est-à-dire un homme fort, brave et courageux, autant que loyal, et généreux, ce sera

encore pour tout le monde un « chevalier » sans peur et sans reproche, et non pas un « mécanicien » sans peur et sans reproche.

J'avais, ces dernières années, un gros étalon ardennais nommé Fiston, dont le paddock se trouvait près de l'entrée de l'écurie.

Souvent, quand je passais là, lorsqu'il pâturait, je l'appelais; et la même petite scène se répétait régulièrement : à mon appel, Fiston levait la tête et regardait dans ma direction. Me reconnaissant alors, il venait aussitôt vers moi au grand trot; faisant sauter mon chapeau, sans doute pour que le bord ne s'interpose pas entre ma joue et la sienne, il mettait sa grosse tête sur mon épaule... gauche, toujours la même — il la préférait à l'autre — et je lui caressais l'encolure en lui parlant. Elle était lourde, cette bonne grosse caboche! Entre nous, je ne suis pas tout à fait sûr qu'il ne se donnait pas la malicieuse satisfaction d'appuyer de temps en temps un peu plus fort, pour voir...

Je dois dire que sa bouche, pleine d'herbe, faisait de larges taches sur mon vêtement et qu'après cette embrassade, je sentais quelque peu le cheval; mais il était si content!... et moi aussi!

Mes hommes s'amusaient beaucoup à voir notre petit manège à tous les deux, mais vous pensez bien qu'il ne serait venu à l'idée d'aucun d'entre eux de frapper mon ami Fiston.

Tout ceci crée dans une ferme une psychose de compréhension des animaux éminemment favorable à l'élevage. Il est vrai que pour ma part, j'ai toujours fait porter la sélection en premier sur le caractère des reproducteurs.

Quelles que puissent être par ailleurs ses autres qualités, tout animal, à quelque espèce qu'il appartienne, s'il est ombrageux ou simplement un peu trop nerveux, est immédiatement et impitoyablement éliminé de la reproduction. On ne peut demander aux garçons de ferme d'être des dompteurs; une ferme d'élevage ne doit pas être une ménagerie, peuplée de bêtes farouches ou dangereuses.

Par contre, aucune brutalité n'est tolérée; jamais aucun charretier chez moi n'a porté de fouet. Les chevaux sont commandés à la voix et ils obéissent et il n'arrive pas d'accidents.

Dans de telles conditions, le développement de la production animale est facile; mais reconvertir d'un coup une exploitation intégralement motorisée est une tout autre chose, et je crains des désillusions pour ceux qui espèrent pouvoir en trois ans, accroître en France la production bovine de 30 p. 100.

En motorisant intégralement, on démolit quelque chose d'immatériel peut-être, mais de très important et, cela fait, vouloir ensuite reconvertir pose des problèmes d'autant plus difficiles.

Combien je suis d'accord avec vous, Monsieur le Président, quand vous souhaitez dans les programmes de nos grandes écoles, l'introduction de notions sur l'équilibre entre l'homme et le milieu, sur les rapports entre la machine et la vie! Et je pense qu'en agriculture et dans le même esprit les rapports entre l'homme et les animaux ont aussi une importance très grande.

A longueur de journée, j'entends dire que la motorisation est obligatoire, le personnel ne voulant pas venir soigner les chevaux le dimanche. S'imagine-t-on naïvement qu'il viendra davantage soigner des bestiaux, tout simplement parce que le pays a besoin de viande?

Or, ce serait une profonde erreur de croire qu'on peut mécaniser la production animale au même degré que la production végétale. L'auteur d'une étude publiée dans le dernier numéro de la revue *Jeune Patron* prétend, en donnant à l'appui toute une documentation chiffrée, que la reconversion en production animale des exploitations céréalières totalement mécanisées exigera de tels investissements qu'elle sera presque impossible, même si les céréales continuent d'être en excédent.

Je cite ses propres lignes : « Une exploitation céréalière n'aban-« donnera pas cette production; elle n'est pas placée ni préparée pour

« faire de la viande. Dans tous les cas, le développement des productions « animales sera le fait d'exploitations peu productives, exploitation « familiale ou exploitation de région pauvre, et pour lesquelles cette « expansion apparaît comme une planche de salut. »

Sans être aussi absolu que l'auteur, je pense pour ma part que ce sont précisément les exploitations familiales non encore motorisées, et dans lesquelles se trouvent les 1.750.000 chevaux restants, qui sont le mieux placées et préparées pour accomplir la reconversion désirée.

Tout d'abord, en effet, leur trésorerie n'a pas été obérée par l'achat d'un matériel motorisé non amortissable; de plus, il y règne cette aptitude à l'élevage créée par la présence et l'emploi des chevaux.

Il est exact malheureusement, que quantité de jeunes, littéralement intoxiqués par la mystique de la motorisation, à n'importe quel prix et dans n'importe quelles conditions, ne comptent plus, n'établissent plus de prix de revient prévisionnels.

Ayant eu l'occasion de séjourner, l'été dernier, dans un village des environs de Colmar, j'ai eu la curiosité d'interroger le notaire de l'endroit sur la situation des agriculteurs de la région. Il m'a fait connaître que, seuls sont encore en mesure d'acheter des champs, ceux qui cultivent à l'aide de chevaux; les autres sont endettés et n'ont pas de trésorerie.

Néanmoins, les jeunes ruraux vont en masse s'embaucher à la ville. Mais si à la ville aujourd'hui on trouve facilement de l'embauche, en raison du plein emploi, en sera-t-il encore de même, s'il se produit une récession, ou quand les générations nombreuses d'après-guerre entreront dans le circuit du travail, ou si l'automation réduit les besoins en main-d'œuvre?

Je me suis laissé dire qu'il est dans certaines industries des machines qu'on n'ose pas mettre en route tant elles supprimeraient d'ouvriers. D'autre part, le marché commun va devenir une réalité et nous imposer une concurrence impitoyable, qui ne s'accommodera pas de sentiment ou de complexe. C'est le prix de revient qui régnera en maître et imposera sa loi. Et si le petit exploitant motorisé, alors obligé de compter, veut revenir au cheval, le pourra-t-il? Et même, trouvera-t-il des chevaux si d'ici là les poulinières ont été mangées?

Au demeurant, la traction hippomobile est une chose. L'élevage du cheval en est une autre. Si notre agriculture n'est pas à même d'absorber toute notre production chevaline, tournons-nous résolument vers l'exportation. Je suis allé en Allemagne, l'an dernier. J'ai pris contact avec les organismes d'élevage allemands. Or, l'Allemagne va manquer de chevaux. Son effectif est tombé en-dessous de 1 million de têtes d'une part; d'autre part, il a vieilli. Sa production n'est plus que de 30 à 40.000 poulains et il lui en faudrait 60.000. Elle devra donc en importer chaque année 20.000. Ce sont les ministres allemands de l'Agriculture et des Affaires économiques eux-mêmes qui déclarent douter qu'en Allemagne tous les tracteurs soient exploités d'une façon rentable et ils tirent la conclusion que la possession d'un tracteur doit constituer pour de nombreux agriculteurs une source de pertes financières.

Pourquoi ne saisirions-nous pas cette occasion? Nous fabriquons, pour en exporter, plus d'automobiles que nous n'en pouvons utiliser. Pourquoi ne ferions-nous pas de même avec des poulains?

L'exportation d'un cheval est une exportation que je qualifierai d'intégrale.

Pour exporter des étoffes, nous devons au préalable importer de la laine, du coton.

Pour exporter du blé, produit par un tracteur, il a fallu d'abord fabriquer de l'acier avec du charbon importé, puis fabriquer ce tracteur avec cet acier, avec aussi du cuivre importé, avec du caoutchouc importé — pour les pneus — tout cela payable en devises appréciées. Parfois, c'est le tracteur lui-même qui est importé tout fait.

Pour faire tourner ce tracteur, le carburant et l'huile ont dû aussi être importés. Puis l'État a remboursé 15 p. 100 du prix d'achat du trac-

teur. Ensuite il a fourni du carburant détaxé. Enfin, il soldera la différence entre le prix du blé payé au producteur et le prix mondial. Et tout cela, alors que notre balance commerciale est déficitaire ainsi que notre budget!

L'exportation d'un cheval, par contre, ne postule aucune importation préalable. Le montant en est réglé intégralement à la France, sans que l'État débourse quoi que ce soit. De plus, les aliments consommés par ce cheval sont produits par le sol français, qui, pendant ce temps, ne donne pas de blé, dont l'exportation nécessiterait une dépense budgétaire supplémentaire.

Je ne fais pas le procès du tracteur. Ce serait ridicule. Du reste, si j'ai encore des chevaux et des juments, j'ai moi-même des tracteurs. Il faut des tracteurs, mais il les faut rentables, amortissables; et je voudrais éviter, à ce qu'il reste en France de poulinières, un abattage hâtif que l'on pourrait déplorer par la suite, peut-être trop tard!

La Fédération chevaline, que j'ai l'honneur de présider, s'est, dans ce but, toujours efforcée de soutenir les prix des chevaux de boucherie, si bien qu'il n'y a plus lieu de prévoir qu'un amortissement minime des chevaux de travail ou des juments, les prix en boucherie étant à peu près équivalents aux prix d'achat. Mais si la condition est nécessaire, elle n'est pas suffisante.

De même, le débouché des chevaux de travail à lui seul ne suffit plus. L'exportation, car je crois qu'elle présente des possibilités, ne suffira pas non plus à elle seule.

Tout cela doit être mis à profit, mais complété, pour abaisser les prix de revient, d'abord par le travail des poulinières, ensuite par une augmentation des subventions à l'élevage provenant du pari mutuel. Ces subventions doivent être sensiblement accrues, il faut rétablir les primes de conservation aux pouliches et poulinières, organiser des concours de poulains et pouliches de 1 an à 18 mois, pour éviter l'envoi en boucherie des meilleurs poulains de lait. Il faut augmenter les primes des concours, les primes d'approbation, les prix d'achat des étalons par les haras.

Notez qu'il n'en coûtera pas un centime à l'État; seule, la répartition des fonds est à modifier au profit de l'élevage de trait.

Les encouragements à l'élevage en effet sont prélevés sur les fonds provenant du Pari Mutuel, en vertu d'un texte législatif. Actuellement, l'élevage de trait reçoit 24 p. 100 des sommes disponibles. Or, les représentants au Conseil Supérieur des Haras de l'Élevage de chevaux de courses et de selle qui sont les autres parties prenantes, admettent qu'il faut relever à 30 p. 100 la part donnée à l'élevage de trait.

Un tel relèvement, indépendamment de l'aide substantielle qu'il apporterait aux éleveurs, constituerait un encouragement, une orientation, car l'abandon du cheval ainsi que je l'ai montré, relève partiellement d'une psychose créée et entretenue par la propagande. On présente parfois aux agriculteurs des prix de revient comparés de la traction hippomobile et de la traction mécanique, qui relèvent de la plus haute fantaisie.

La Fédération chevaline est en train de faire sur ce point une enquête chiffrée très approfondie, basée sur des mesures de temps et conduite avec la plus rigoureuse impartialité. Les renseignements seront utilisés très objectivement. Je crois que les organismes susceptibles d'en tirer le meilleur parti sont les C. E. T. A. Beaucoup de jeunes de ces centres en effet se sont émus des déficits chroniques, qui affectent de nombreuses exploitations et je pense qu'ils seront sensibles à des chiffres établis consciencieusement et susceptibles de les guider dans l'orientation de ces exploitations.

Ainsi que vous le voyez, mes Chers Confrères, il ne s'agit pas simplement de savoir si l'on doit remplacer tout bonnement par des tracteurs les chevaux que trop de jeunes agriculteurs ne veulent plus conduire ni soigner. Le problème est beaucoup plus vaste, plus complexe et d'ordre plus élevé. Il est général, imbriqué avec le reste de la production agricole.

Il est à la fois économique et psychologique; et, conditionnant le maintien à la terre de nombreux agriculteurs, il devient ainsi social.

Quant à l'élevage chevalin lui-même, c'est-à-dire à la production des poulains, pour toutes les raisons que je vous ai exposées, trop longuement peut-être, je m'en excuse, j'estime qu'il serait très imprudent de ne pas tenter l'impossible pour le sauver.

M. le Président. — Mes chers confrères, vos applaudissements témoignent de vos sentiments, et je suis certainement votre interprète à tous pour remercier très vivement M. Desoutter de cette mise au point qui constitue, certainement, un exposé magistral de cette question. M. Desoutter l'a fait avec clarté, logique, avec autorité, et un sens de la psychologie et de l'humain qui nous a tous frappés.

M. Leroy. — Deux documents, dont les conclusions sont identiques, ont été présentées récemment à l'occasion de la réunion annuelle des organisations internationales européennes provoquée par la F. A. O. Le premier émane de la Commission économique pour l'Europe. L'autre a été établi par la Fédération Européenne de Zootechnie.

Ces documents font état de la diminution des effectifs d'équidés dans tous les pays de l'Europe occidentale. L'analyse des causes de cette réduction fait apparaître quelques faits essentiels.

1° L'efficacité du travail humain dépend de la rapidité d'exécution des travaux agricoles.

2° Le coût de la traction mécanique est de 60 p. 100 par rapport à la traction hippomobile, pour les travaux lourds. Pour les travaux superficiels, la différence n'est que d'environ 10 p. 100.

3° Les données recueillies en Belgique — pays d'élevage de chevaux — accusent des différences de prix de revient plus grandes que celles recueillies en France (chevaux plus coûteux à nourrir, essence moins chère).

4° Des exemples nombreux montrant que le cheval et le tracteur peuvent faire bon ménage. Il existe une corrélation positive entre les effectifs de chevaux et de tracteurs des divers départements français.

5° Les chevaux à élever doivent être de préférence d'un format moyen et faciles à conduire (exemple : chevaux ardennais et comtois).

6° Il est souhaitable que la traction par chevaux remplace la traction par les bovins, particulièrement dans nos régions du Massif Central et du Sud-Ouest.

M. Petitlaurent. — Je voudrais simplement faire deux remarques.

J'aimerais que l'on puisse faire quelque chose dans le sens de cette psychose auprès des jeunes, en particulier dans le matériel d'enseignement et de formation professionnelle. Il faudrait que l'on fasse toucher du doigt aux jeunes enfants, avant leur engagement dans les mouvements de jeunesse, les problèmes de rentabilité du tracteur. Dans certains cas, ainsi qu'il a été dit, il arrive des catastrophes. Des problèmes d'arithmétique rurale, extrêmement pratiques, seraient bien plus utiles à connaître que les problèmes de robinets et autres.

Il faut arriver à redonner à ces jeunes l'amour du cheval. C'est là une première remarque, je n'y insiste pas.

Il faudrait, dès le début, faire une contre-propagande au sujet de cette psychose et de tous les éléments matériels qui y aident; les subventions pour le pétrole, les tracteurs, le machinisme, la métallurgie vont dans le sens de la mécanisation. Il faut pousser dans l'autre sens et de façon massive dans le cadre de l'enseignement.

Il y a un autre problème qui se pose. A partir du moment où les jeunes s'aperçoivent que le tracteur n'est plus rentable et usé, à ce moment-là, ils ne reviendront pas à certaines formes de traction. Ils passeront à des formes communautaires, des formes collectives de l'utilisation des tracteurs. Là, je me permets de faire remarquer que c'est extrêmement grave.

Nous n'avons pas la structure de cet équipement collectif, ce matériel d'exploitation en commun.

On prend des statuts types sans y croire et surtout sans s'associer psychologiquement, sans prendre les risques, sans prendre les responsabilités, en les faisant prendre si possible par le Crédit Agricole auquel on demande de l'argent, en finançant le moins possible, en surveillant le moins possible.

Il y a un patrimoine collectif, corporatif qui se crée; nous ne savons pas jusqu'où cela peut aller, car l'âme collective qui doit soutenir ces institutions ne se crée pas en même temps. On demande des vêtements tout faits d'un côté, des financements extérieurs de l'autre et non pas une participation.

Tout cela est à reposer à la base. C'est peut-être cette motorisation à l'aveuglette qui aboutit à une crise de conscience chez les jeunes ruraux.

M. Marcenac. — M. Desoutter doit être félicité pour tout ce qu'il vient de nous dire; il a déclaré que le tracteur et le cheval ne s'opposaient pas. Je pense qu'ils se complètent et que l'équitation ou la conduite du cheval préparent admirablement à l'emploi judicieux du moteur.

La connaissance et l'utilisation du cheval développent, en effet, les indispensables réflexes donnant la hardiesse, le « cran », le coup d'œil, si caractéristiques autrefois dans l'armée, des troupes « montées ».

Pendant la guerre de 1914-1918, alors que les aviateurs étaient recrutés dans toutes les armes, et que les avions ne possèdaient pas les perfectionnements actuels, il est souvent arrivé, notant la valeur de tels ou tels officiers, d'apprendre qu'ils étaient d'anciens cavaliers ou artilleurs, donc spécialement habitués aux commandes et aux réactions multiples des divers organes des appareils, de même que lorsqu'ils étaient en selle.

L'École de Cavalerie de Saumur reste l'École de Cavalerie et les officiers demeurent des « Cavaliers » : l'emploi des « chars » n'y exclut pas quelques principes, jugés utiles, d'équitation. Elle forme des troupes dont on connaît la valeur dans les divers sports comme au combat. Quinze années passées dans ce Centre unique m'ont imprégné de cet esprit « cavalier » que j'ai eu le désir de souligner ici, montrant en même temps tout le bénéfice que le cultivateur motorisé peut réellement retirer de l'emploi simultané éventuel du cheval.

M. le Président. — Je remercie M. Marcenac de cette très judicieuse réflexion.

Je me demande si l'on ne pourrait pas donner un prolongement à l'intervention de M. Desoutter. Je regrette que l'Académie ne soit pas assez riche pour faire distribuer aux membres de l'Assemblée Nationale le rapport de M. Desoutter.

M. Préaud. — Ne devons-nous pas, ici-même, marquer notre adhésion à la réforme envisagée par M. Desoutter, en vue d'accentuer l'encouragement donné à l'élevage du cheval de trait? Cet aménagement des crédits semble bien conforme à l'intérêt général.

M. Desoutter. — Je serais très heureux si l'Académie d'Agriculture voulait bien soutenir mes conclusions auprès de M. le Ministre de l'Agriculture; c'est de lui en somme que dépend la répartition de ces subventions provenant du pari mutuel.

Je dois dire que fous sommes d'accord avec les éleveurs de chevaux de course, de galop, de trot, chevaux de selle pour donner satisfaction à ce vœu unanime de tous les éleveurs de chevaux de France.

M. Roger Grand. — L'exposé de M. Desoutter est aussi remarquable par la forme que par le fond. Il y a des passages qui sont des vraies pages d'anthologie. Il me paraît bon de le faire remarquer.

M. Hénin. — Je m'excuse de revenir sur une idée que j'ai déjà soulevée.

La radio-diffusion a des programmes agricoles : ne pourrait-elle pas parler du cheval?

M. Desoutter, tout à l'heure, disait très justement qu'on avait créé une psychose de la machine. On pourrait peut-être emprunter sur l'horaire de la psychose de la machine, quelque chose qui intéresserait la psychose du cheval, car en faisant un peu sauter les sabots et les grelots du cheval, on arriverait à lui restituer une partie du prestique qu'il a perdu.

Il y a aussi un problème de psychose de l'approvisionnement. Quand un cheval se casse une patte ou est malade, il est presque impossible de le remplacer sans passer par des maquignons.

M. le Président. — Le Bureau de l'Académie écrira bientôt à M. le Ministre de l'Agriculture pour souligner le grand intérêt des suggestions de M. Desoutter.

Présentation d'ouvrage :

RECHERCHES SUR LE DÉVELOPPEMENT DU FRUIT CHEZ QUELQUES VARIÉTÉS DU POIRIER (*Pirus communis L.*) ET DU POMMIER (*Pirus Malus L.*) (1)

par **M. André Rosper**

M. R. Ulrich. — L'ouvrage sur lequel je me suis permis d'attirer votre attention est la thèse de doctorat de M. Rosper, professeur agrégé au Lycée de Tours. Les observations de cinq années rapportées dans ce travail sont classées sous les titres suivants : étude sommaire de la structure et de la croissance; taux de croissance du fruit en hauteur et en diamètre; croissance des cellules; taille et nombre des cellules; influence des graines sur le développement du fruit, graines et hormones de croissance, développement de la graine; étude des sclérifications; évolution des lenticelles. Ainsi qu'on le voit, l'auteur s'est attaché à l'étude de quelques points précis du vaste problème de la croissance des poires et des pommes (variétés Williams, André Desportes, Reine des Reinettes, Calville blanc). Je signalerai seulement quelques-uns des faits observés pour leur intérêt particulier, faute de pouvoir résumer l'ensemble en peu de lignes.

Il est montré, grâce à l'utilisation de repères, que le fruit présente des gradients de croissance, avec un maximum vers la mi-hauteur, au niveau de la base des loges carpellaires, ce qui donne à penser à une intervention des graines.

Les plus beaux fruits sont en effet, dans l'ensemble, les plus riches en graines, mais cela n'apparaît nettement qu'à la condition de faire les prélèvements avant les chutes de juin; au delà de cette époque, beaucoup de graines avortent sans gêner, semble-t-il, l'accroissement du fruit. Pour préciser le mode d'action de ces graines, M. Rosper a tenté de les supprimer en faisant le minimum de dégât, et même de les rem-

(1) *Thèse d Doctorat es Sciences Naturelles*, Paris, 1957, 94 pages polycopiées.

placer par des substances synthétiques de croissance incorporées à de la lanoline (acide β-indolacétique).

Ces expériences ont montré que pendant les deux ou trois premières semaines de la vie du fruit, les graines sont indispensables; elles ne sont pas remplaçables par les substances de croissance synthétiques utilisées; plus tard, les fruits sont incapables de poursuivre leur développement après ablation de leurs graines, mais en sont par contre capables si celles-ci ont été remplacées par une pâte auxinique. Enfin lorsque se termine la période de grande croissance, les fruits privés de graines peuvent poursuivre leur développement en l'absence de substances auxiniques artificielles.

La fin de l'accroissement des graines correspond à peu près au moment (fin juin) où le fruit peut poursuivre sa croissance sans elles.

M. Rosper consacre également un chapitre de son travail à l'évolution des lenticelles. Celles-ci dérivent, pour la plupart, de stomates, seules discontinuités de la surface du fruit très jeune. L'active croissance des parenchymes doit provoquer des craquelures de la surface du fruit qui sont à l'origine de blessures qui cicatrisent. La subérification active de ces lésions assure la fermeture de la lenticelle. La faible extension en surface de la région du fruit voisine du calice explique la forte densité locale des lenticelles et leur faible diamètre. Le maximum d'ouverture des lenticelles s'observe sur des fruits d'environ 35 millimètres de diamètre. La fermeture des lenticelles par la couche de liège secondaire n'est jamais totale sur le fruit évolué.

De nombreux autres détails intéressants sont rapportés dans ce travail, concernant notamment des données biométriques sur le fruit entier et sur les cellules, et des renseignements sur la différenciation des îlots scléreux des poires.

Ainsi, ce mémoire apporte une quantité importante de documents nouveaux et une bibliographie nourrie. Les faits décrits seront rapprochés utilement des résultats expérimentaux dont on dispose déjà, en particulier en ce qui concerne les auxines des graines, la circulation des gaz dans les fruits et la cicatrisation des blessures.

CARENCE ET MALADIE CRYPTOGAMIQUE SUR *Linum usitatissimum*

par **Cl. Anselme** et **M. Bourgeois**

(*Note présentée par* **M. Ulrich**)

DESCRIPTION DE LA MALADIE

Les zones de lins malades se séparent très nettement dans les régions étudiées, des zones où le lin est sain.

Sur les emplacements incriminés, les plantes ont une taille plus petite, les feuilles moyennes portent des taches nécrotiques blanches, et les feuilles supérieures présentent des taches brunes huileuses qui s'auréolent d'une zone blanchâtre.

Fréquemment, le groupe de feuilles situées au-dessus des cotylédons forme une rosette due au ralentissement de la croissance des lins. Enfin sur de telles plantes, le bourgeon terminal subit un flétrissement, et deux bourgeons latéraux développent des ramifications à l'aisselle des cotylédons. Sur certaines plantes, une ramification finit par prédominer et se développe à la place du bourgeon terminal détruit.

ISOLEMENT D'ORGANISMES PATHOGÈNES

A partir des taches brunes, on a isolé *Polyspora Lini* Laff. et plusieurs saprophytes, principalement *Cladosporium* sp.

Sur les taches nécrotiques blanches on observe parfois le développement de filaments mycéliens brunâtres qui, une fois isolés, donnent des colonies de *Polyspora Lini* Laff. Nous en avons conclu à l'époque qu'il s'agissait d'une attaque de brunissure dont le parasitisme avait été maintes fois décrit.

PREMIÈRES ANALYSES DE TERRES (1953-1956)

Au cours de la période qui s'étend de 1953 à 1956, des prospections furent effectuées. Les recherches du pH et du pourcentage en CO^3Ca des divers échantillons de terre prélevés donnèrent les résultats suivants (1) :

	pH	CO^3Ca
Allainville (Seine-Maritime) :		
Parcelle saine	5,7	0
Parcelle malade I	6,8	1,85 %
Parcelle malade II	6,9	1,03 %
Brametot (Seine-Maritime) :		
Parcelle saine I	6,2	0
Parcelle saine II	6,1	0
Parcelle malade I	7,3	1,9 %
Parcelle malade II	7,3	1,6 %
Bonnance (Somme) :		
Parcelle saine	6,7	0
Parcelle malade	8	0,3 %
Bray (Eure) :		
Parcelle saine	5,3	0
Parcelle malade	7,2	0,5 %
Pierrelée (Eure) :		
Parcelle saine	6,6	0
Parcelle malade	7,1	0,3 %

Ces analyses mettent en évidence une relation entre la présence de la maladie et le caractère neutre ou basique du pH, lié à un pourcentage notable de carbonate de chaux. Ces faits permettent de penser qu'une quantité excessive de chaux dans les terres à lin est susceptible de bloquer, en les insolubilisant dans le sol, certains oligo-éléments qui se trouveraient ainsi dans l'impossibilité d'être assimilés par les lins.

(1) Analyses réalisées par les Stations agronomiques de Versailles et de Rouen.

TABLEAU I

Traitements	Pourcentage de plantes entièrement saines sur 500 plantes (%)	Longueur moyenne des plantes saines sur 500 plantes (cm.)	Poids total de paille (g.)	Poids total de filasse (g.)	Rendement filasse (%)
Mg	6	30	27.500	5.000	18,1
Mn	9	39 (1)	25.900	4.820	18,6
Bo.	4	25	24.800	4.610	18,5
Mg Mn.	6	26	28.200	5.280	18,7
Mg Bo.	4	24	23.700	4.610	19,4
Mn Bo.	0	0	24.900	4.660	18,7
Mg Mn Bo.	1	15	24.100	4.590	19
Témoin	3	28	22.500	4.040	17,9
Zn.	67	40	29.200	6.250	21
Mg Zn.	63	40	28.300	5.950	21
Mn Zn.	60	39	30.100	6.320	20,9
Bo Zn.	68	41	29.100	6.170	21,2
Mg Mn Zn.	62	41	28.600	6.240	21,9
Mg Bo Zn	71	38	26.200	5.630	21,5
Mn Bo Zn	55	38	26.700	5.620	21
Mg Mn Bo Zn	57	41	30.700	6.440	20,9

(1) La longueur exceptionnelle correspond à un épandage de sulfate de zinc effectué par erreur sur la parcelle de la 3e répétition (les pourcentages de plantes saines et les longueurs moyennes de plantes correspondant à chacune des 5 répétitions sont en effet les suivantes : Rep. 1,0 et 0; Rep. II, 0 et 0; Rep. III, 43 p. 100 et 41,37 cm.; Rep. IV, 1 p. 100 et 24 cm.; Rep. V, 3 p. 100 et 22, 33 cm.

TABLEA

	Numéros laboratoire	pH		Granulométrie			ppm. dans acétate Na.		
		H_{20}	KCl	<2 μ	2,20 μ	<50 μ	K	Mg	Po^4
Cinq prélèvements de terre où le lin est malade	25.385	7,8	7,6	9,5	14	25,1	59	11	27
	25.386	7,8	7,5	10,5	19	13,8	35	6	18,4
	25.387	7,8	7,5	10,5	18,5	27,6	36	9	17,6
	25.388	7,8	7,5	11	17,5	27,8	39	10	27
	25.389	7,8	7,5	10,5	18,5	25,1	27	10	16
	Moyenne arithmétique	7,8	7,5	10,4	17,5	23,8	39	9	21,2
Cinq prélèvements de terre où le lin est sain	25.384	7,6	7,3	10,0	17,0	24,1	48	8	24
	25.390	7,6	7,4	12,0	18,0	28,0	28	9	11,6
	25.391	7,6	7,3	10,5	16,0	26,6	22	6	10,2
	25.392	7,3	6,9	11,5	16,0	30,1	36	5	15,2
	25.393	7,3	6,9	12,0	17,0	25,9	35	7	16,3
	Moyenne arithmétique	7,4	7,1	11,2	16,8	26,9	34	7	15,4

TRAITEMENT DES ZONES MALADES

Après un essai préliminaire effectué en 1956, et qui montra l'intérêt que présentait une pulvérisation de quatre oligo-éléments en mélange sur les lins malades, une expérience fut réalisée en 1957 dans la Somme (1).

Quinze combinaisons de traitement furent réalisées avec les quatre éléments suivants :

Sulfate de Magnésium à 5 p. 1.000
Sulfate de Manganèse à 2 p. 1.000
Borate de Soude à 3 p. 1.000
Sulfate de Zinc à 1 p. 1.000

Chaque traitement fut effectué avec 5 répétitions et à raison de 2 l. 5 de solution par parcelle de 9 mètres carrés. Deux pulvérisations furent réalisées sur les lins à 13 jours d'intervalle, la première ayant eu lieu 20 jours après la levée.

Des prélèvements de 50 centimètres carrés furent effectués aux mêmes endroits de chaque parcelle, le 4 juin, peu de temps avant la floraison.

Au moment de la maturité les 80 parcelles de l'essai furent entièrement récoltées à la main et les rendements en paille et en filasse furent évalués après rouissage et teillage de chaque répétition, séparément (2).

Les principaux résultats d'ensemble de cet essai sont présentés dans le tableau I.

Les notations de détail ont fait apparaître, par ailleurs, que dans toutes les parcelles traitées au sulfate de zinc, il subsiste une proportion notable de plantes présentant des taches brunes. A partir de ces taches,

(1) Terre dont les résultats de l'analyse sont donnés plus haut.

(2) Nous devons à l'obligeance de M. P. Staelen, liniculteur-teilleur, à Cahon-Gouy (Somme), d'avoir pu faire effectuer la récolte et les opérations de rouissage-teillage, parcelle par parcelle, de cet essai.

I

1 % ACIDE CITRIQUE	%	%	PPM. DANS ACÉTATE Na			N. TOT.	Mg I; EXTR. I : 10 1/10-NClH				Bo (eau chaude)
P. CITRIQUE	M. O.	CO^3Ca	Ca	Mn	NH^4		Fe	Zn	Cu	Mn	Bo
32,5	1,9	0,4	1.540	5,2	25	0,13	10,2	1,0	0,20	1,5	0,45
36,5	1,8	0,5	1.500	3,6	20,5	0,12	10,6	0,65	0,20	2,1	0,36
31,0	1,9	0,9	1.680	3,8	21	0,12	10,4	0,60	0,20	2,4	0,46
36	2,2	0,5	1.680	3,6	20,5	0,13	9,6	0,75	0,20	2,9	0,43
29	1,9	0,2	1.200	2,6	14	0,12	11,4	3,67	0,21	5,4	0,45
33,0	**1,9**	**0,5**	**1.520**	**3,7**	**20,2**	**0,12**	**10,4**	**1,33**	**0,20**	**2,8**	**0,43**
34,5	1,8	0,3	1.260	5,2	15,5	0,13	12,2	1,07	0,23	2,6	0,35
25	1,8	0	820	3,6	10,5	0,12	11,6	5,10	0,22	4,8	0,41
12,5	1,9	0,2	860	2,4	10,5	0,12	11,5	3,10	0,29	4,6	0,58
22	1,8	0	820	3,6	10,5	0,14	13,8	0,20	0,23	3,2	0,72
26	2,4	0,1	820	2,4	9	0,13	12,5	0,60	0,22	1,2	0,75
24,0	**1,9**	**0,1**	**916**	**3,6**	**11,2**	**0,13**	**12,3**	**2,01**	**0,24**	**3,3**	**0,56**

nous n'avons isolé exclusivement que *Cladosporium sp.* D'autre part, le symptôme taches blanches, qui semble lié au symptôme brunissure chez les plantes non traitées avec un mélange d'oligo-éléments à base de sulfate de zinc, disparaît après traitement au zinc pour ne laisser subsister que les taches brunes.

NOUVELLES ANALYSES DE SOLS (1957)

Cinq échantillons de terre de parcelles malades et cinq échantillons de terre de parcelles saines ont été prélevés en 1957 par les Services Techniques de l'Association Générale des Producteurs de lin et analysés(1).

Ces échantillons provenaient de la région d'Annouville-Vilmesnil en Seine-Maritime, où des symptômes identiques à ceux de la région d'Abbeville, avaient été observés. Les résultats de l'analyse de ces terres permettent de confirmer ceux obtenus au cours de l'essai effectué dans la région d'Abbeville.

CONCLUSION

Dans l'essai réalisé dans la Somme il apparaît que l'on a affaire à un complexe de maladies cryptogamiques et d'une carence en zinc du sol.

Les résultats de l'analyse des échantillons de Seine-Maritime ainsi que les diverses observations effectuées au cours de plusieurs années de

(1) Ces cinq prélèvements correspondent à des répétitions effectuées sur une dizaine de mètres carrés de la zone malade et sur une zone saine adjacente de même superficie. Ces analyses ont été réalisées à la demande de l'Association Générale des Producteurs de lin par le Laboratoire du S. A. S. de Gargenville. Les résultats nous ont été obligeamment communiqués par l'A. G. P. L. (tableau II).

prospection permettent de penser que de tels dégâts sont assez généralisés dans les grandes régions de culture du lin.

Toutefois, il n'est pas impossible que, dans ces mêmes régions, des carences portent sur d'autres éléments que le zinc Une étude approfondie de toutes les terres des régions linières doit être effectuée afin de mettre en évidence la nature exacte des carences susceptibles d'exister dans chaque région, ainsi que leur relation éventuelle avec des organismes hpytopathogènes.

ÉTUDE MICROCLIMATIQUE DANS LE VIGNOBLE AUBOIS INFLUENCE DE CERTAINS FACTEURS LOCAUX ET CULTURAUX SUR L'AGGRAVATION DU RISQUE DE GELÉE

par **M. R. Bouchet**

(*Note présentée par* **H. Geslin**)

Le vignoble aubois, à la suite de la crise phylloxérique, est resté beaucoup plus morcelé que le vignoble du département de la Marne. Les gelées de printemps y sont généralement plus graves et on pouvait penser que cette augmentation du risque était une conséquence directe de ce morcellement, en dehors d'un microrelief plus accusé.

En accord avec la Direction des Services Agricoles du département de l'Aube et les organismes professionnels, il a paru intéressant de chiffrer les conséquences de ces causes locales d'aggravation en vue éventuellement de déterminer les moyens de les réduire. Deux secteurs d'essais furent délimités, l'un à Urville, l'autre à Neuville-sur-Seine (1).

ESSAIS D'URVILLE

Le terrain choisi est représenté schématiquement figure 1. Les parcelles de vigne, dominées par un bois, sont enclavées au milieu de friches avec « épines » ou de bois de feuillus et de conifères à l'Ouest, d'une luzerne et d'une friche à « épines » à l'Est. Au milieu, on remarque une parcelle de terre qui, laissée en jachère en 1955, présentait au printemps un sol bien tassé. Par contre, en 1956, elle portait un blé qui, très clairsemé à la suite des gelées du mois de février, correspondait à un léger gazon. Enfin, en bas, à gauche, des buissons d'épines forment barrage.

Dans son ensemble, la parcelle, exposée au Midi, se présente sous la forme d'un vallon assez large avec cependant, au milieu, une légère dorsale. La dénivellation totale est de l'ordre de 40 mètres sur une distance approximative de 200 mètres; la largeur de la parcelle est d'une centaine de mètres. Les points d'observations, constitués par de simples thermomètres à minima installés en indices actinothermiques à 0,40 m. (2) sont indiqués par les lettres de A à G.

Les observations effectuées en 1955 et 1956 sont résumées sur le graphique figure 2. A la partie supérieure, on a représenté la position relative des points d'observations par rapport au profil approximatif. Le point A est situé à la base du dispositif, les points B, J et K sont sur

(1) Nous adressons tous nos remerciements à nos collègues de la Direction des Services agricoles de l'Aube qui nous ont aidé dans la réalisation matérielle de ces essais, au Conseil Général qui a contribué à son financement, enfin à tous les exploitants viticulteurs qui ont accepté d'assurer les observations quotidiennes nécessaires.

(2) Thermomètres disposés horizontalement à l'air libre, sans protection contre le rayonnement.

SCHEMA DU DISPOSITIF D'ETUDE MICROCLIMATIQUE

URVILLE 1955 (AUBE)

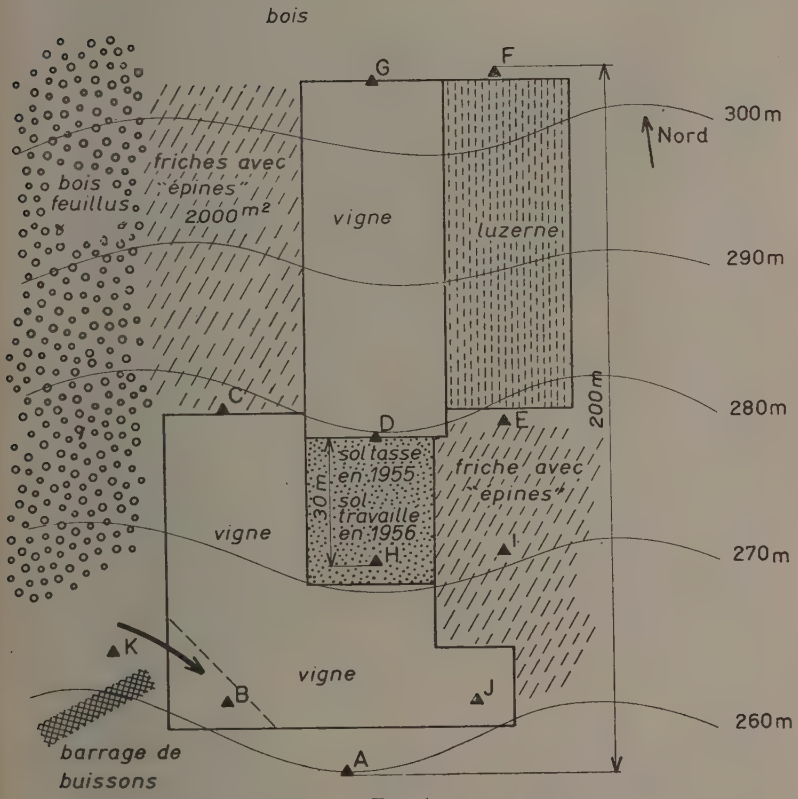

FIG. 1.

la même ligne de niveau; il en est de même des points H, I puis C, D, E et en fin F, G. Les courbes suivantes donnent les valeurs moyennes des températures minima (indices actinothermiques) observées aux différents postes pour 35 nuits couvertes du 9 avril au 3 juin 1955, et pour des séries de nuits claires en 1955 ou en 1956.

On retrouve, en premier lieu, l'influence du drainage de l'air froid le long des pentes (1). Même dans le cas des nuits complètement couvertes,

(1) Cf. GESLIN (H.), BOUCHET (R.), DURAND (R.) et NIGOND (J.). — A propos des gelées de printemps. Nouvelles observations microclimatiques et biologiques en Champagne (avril 1951). *C. R. Acad. Agric.*, 1952, 39, 228-233.

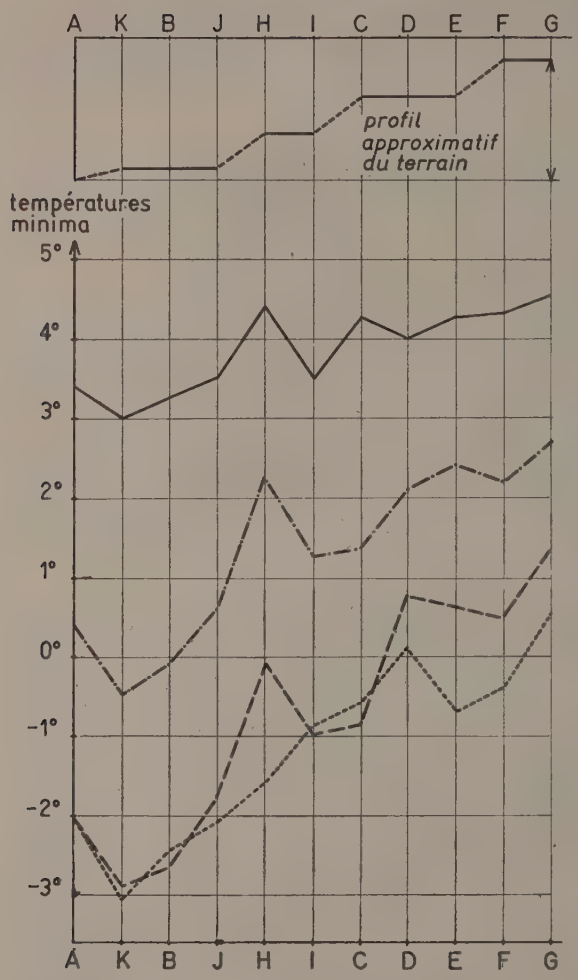

Fig. 2.

les températures les plus basses sont observées en bas de pente. Dans le cas présent et pour la différence de niveau indiquée, l'écart entre les points extrêmes est de 2° C par nuit couverte, 3 à 4° par temps clair; quant à l'écart maximum enregistré le 17 avril 1955, il atteignait 8° entre les postes G et K distants de moins de 200 mètres! (+3° en G contre —5° en K.)

Mais la diminution de la température le long de la pente n'est pas uniforme et laisse apparaître d'autres influences. C'est tout d'abord celle du barrage de buissons situé dans le thalweg en aval du point K, contre lequel l'air froid vient s'accumuler. Cette action est d'ailleurs aggravée par la présence, en amont du point K, de friches, feuillus et sapins qui jouent le rôle de sources secondaires d'air froid. Aussi le poste K est-il systématiquement plus froid que le poste A, situé pourtant à un niveau inférieur. Il en est de même du point B, nettement plus froid que son homologue J, par suite du déversement de l'air froid au delà du barrage.

Un autre fait remarquable est observé en 1955 au point H. Ce qui semble intervenir ici, c'est la situation de ce point juste en aval d'un champ qui, retourné avant l'hiver, a eu le temps de se retasser convenablement, assurant ainsi une bonne conductibilité thermique du sol. Cette meilleure conductibilité a entraîné un afflux supplémentaire de chaleur de la profondeur du sol vers la surface, par rapport à ce qui se passe alentour, d'où un réchauffement relatif sensible qui, bien qu'agissant sur une distance d'une trentaine de mètres seulement, peut se chiffrer au point H par un gain de l'ordre du degré comparativement au point I.

En 1956, par contre, le champ en question porte un blé assez clair-semé équivalent comme on l'a indiqué à un léger gazon. Le crochet de température relevé en 1955 n'existe plus. La juxtaposition des 2 courbes (1955 et 1956) portant sur des nuits semblables, concernant le même emplacement, mais avec deux types de travail du sol différents, conduit à estimer le gain relatif de température à 1°5 pour une zone d'action très courte.

Une comparaison analogue, relative aux points C et D, met en évidence le rôle d'une friche comme source supplémentaire d'air froid. Par rapport à la vigne, les écarts de température observés, négatifs, atteignent 0°9 à 1°6 en moyenne par nuit claire avec un maximum de 2°2 le 22 avril 1955. Des résultats identiques sont encore constatés en comparant les écarts existant entre les points B et C d'une part, J et E d'autre part, correspondant respectivement, en 1955 tout au moins, au drainage de l'air au-dessus d'une vigne et d'une friche. L'accroissement du « pouvoir réfrigérant » attribuable à la friche, sur une distance d'une cinquantaine de mètres seulement, ressort à 0°35 pour l'ensemble des nuits claires et à 0°65 pour les cinq nuits de gelée observées (2°2 le 12 avril). En réalité, les différences constatées devraient être plus importantes, le refroidissement au point B étant aggravé, comme on l'a vu, par le déversement de l'air froid au delà du barrage de broussailles situé en aval du point K. En 1956, par contre, la friche ayant brûlé accidentellement, les écarts de température observés entre A et J sont voisins de ceux notés entre B et C : le sol, couvert d'un léger gazon, s'est alors comporté comme le sol de la vigne.

En résumé, si l'on met à part l'influence générale du drainage de l'air froid, qui contribue déjà à diversifier les températures en fonction de l'altitude et de la pente relative du terrain, l'ensemble des observations permet de préciser, malgré les interférences possibles, ce que l'on a déjà appelé le « pouvoir réfrigérant » propre au terrain lui-même, tel qu'il peut résulter du couvert végétal ou des conditions différentes de travail du sol. En première approximation, on peut admettre qu'il va en croissant en passant d'un sol tassé à une vigne travaillée, d'une vigne à une friche simple ou avec « épines ». Dans chaque cas, bien qu'il s'agisse de distances très courtes, de quelques dizaines de mètres, les écarts de température constatés ont été de l'ordre du degré en moyenne, atteignant exceptionnellement 2°. On conçoit ainsi l'importance de telles conditions locales sur l'aggravation du risque de gelée.

ESSAIS DE NEUVILLE-SUR-SEINE

Bien que le terrain se présentât d'une manière moins favorable, les essais effectués à Neuville devaient en gros confirmer les résultats obtenus à Urville. Mais ils avaient en outre un autre but sur lequel nous voudrions dire quelques mots.

Dans cette région plus particulièrement, il est reconnu que des dégâts sont souvent constatés en avril, dans les hauts du vignoble, alors que les

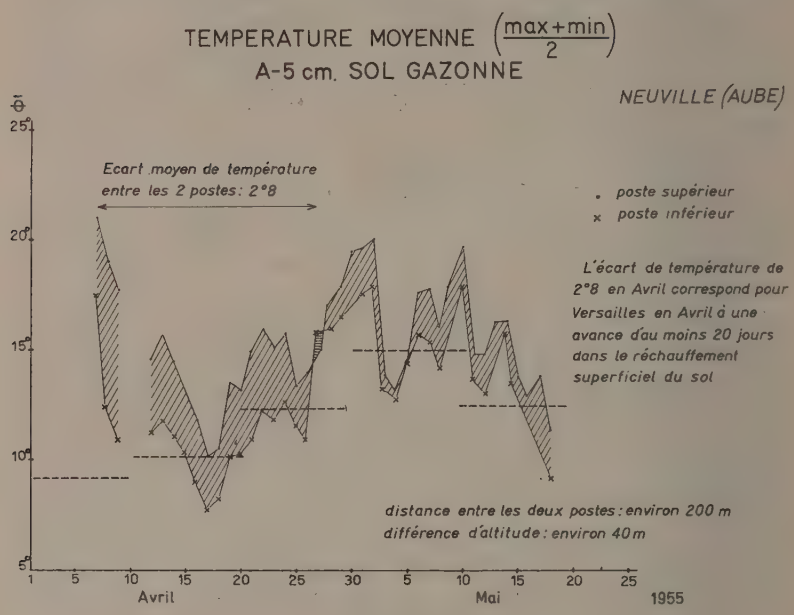

Fig. 3.

bas sont indemnes. En mai au contraire, les dégâts sont inversés. Dans le premier cas, on peut penser que les vignes entrant en végétation plus tôt dans les parties hautes, sont, de ce fait, plus exposées aux gelées d'avril. Dans le second au contraire, le jeu normal de l'aggravation du risque de gel en bas de coteau intervient seul et les vignes y sont normalement plus touchées.

On a été ainsi amené à faire des mesures systématiques de température dans le sol, en deux points situés à des altitudes différentes à flanc de coteau. Dans les deux cas, la pente du terrain, orientée au Midi, était sensiblement la même et les températures étaient prises à 5 centimètres de profondeur. Les résultats sont représentés sur la figure 3. Les écarts de température observés sont toujours en faveur du poste supérieur. Ils atteignent en avril une moyenne de 2°8 ce qui correspond, transposé à Versailles, à une avance d'au moins 20 jours dans le réchauffement superficiel du sol. On conçoit qu'un tel réchauffement puisse suffire à expliquer l'avance de végétation, de l'ordre de 8 à 15 jours, qui peut être

constatée entre les hauts et les bas du vignoble à Neuville, pour une différence de niveau ne dépassant pas 40 mètres et sur une distance d'environ 200 mètres.

CONCLUSIONS

Dans l'ensemble, les observations qui viennent d'être rapportées conduisent à des conclusions de deux ordres :

D'une part, l'influence de faibles variations de relief sur l'aggravation du risque de gelée est à nouveau précisée, avec toutefois un correctif : dans certaines situations bien exposées, tenant à la pente et à l'orientation du sol, un réchauffement trop précoce de celui-ci, au printemps, peut provoquer un départ de végétation rapide à une époque où les gelées sont encore fréquentes et relativement sévères.

D'autre part, est mise en évidence l'action néfaste du morcellement du vignoble. Il est certain que la reconstitution groupée de celui-ci, qui entraînerait la suppression des friches et devrait s'accompagner vraisemblablement d'un réaménagement des massifs forestiers, contribuerait à diminuer, dans des proportions considérables, les dégâts constatés dans le vignoble aubois.

Dès maintenant, on peut penser que la suppression des friches en amont et en bordure des vignes, permettrait de gagner 1 à 2 degrés sur les températures minima et de réduire de plus de moitié le risque de gelée.

(*Station Centrale de Bioclimatologie* (*I. N. R. A.*).)

COMITÉ SECRET

Présentation de candidatures pour diverses places vacantes.

Membres titulaires

Section des Sciences physico-chimiques (place de M. Lenglen, décédé).

La Section présente :
En première ligne : M. Francis Perrin.
En deuxième ligne : M. Didier Bertrand et M. Désiré Leroux. (*ex-æquo*)

Section d'Histoire Naturelle (place de M. Fron, décédé).

La Section présente.
En première ligne : M. Maurice Fontaine.
En deuxième ligne : M. Léon Roger et M. Viennot-Bourgin. (*ex-æquo*)

Membres non résidants

Place de M. Delorme, décédé.

La Commission académique présente :
En première ligne : M. Lescure.
En deuxième ligne : M. Burgad et M. Petitpierre. (*ex-æquo*)

Place de M. Camille Benoist, décédé.

La Commission académique présente :
En première ligne : M. Henri Richard.
En deuxième ligne : M. Delmas.

Place de M. Boudy, décédé.

La Commission académique présente :
En première ligne : M. Grimaldi d'Esdra.
En deuxième ligne : M. Challot.

Membres étrangers

(Places nouvelles créées par le Décret organique du 25 avril 1956.)

La Commission académique présente distinctement :

Place A : M. Davatchi (Iran).
Place B : M. Sakaguchi (Japon).
Place C : M. Parker (U. S. A.).
Place D : M. Beltran (Mexique).

Correspondants nationaux

Section des Élevages (place de M. Urbain, décédé).

La Section présente : M. Lanier.

Section des Sciences physico-chimiques (place de M. Barbier, élu membre titulaire).

La Section présente : M. Arléry.

Correspondant étranger

Section de Sylviculture (place de M. Houtzagers, décédé).

La Section présente : M. Shinishi Osumi.

Imprimé par l'imprimerie alençonnaise, place Poulet-Malassis.
Alençon (Orne), France. — C. P. P. P. 23579
Dépôt légal : 2e trimestre 1958. — N° d'ordre 4.877

***

Les communications faites à chaque réunion et les observations auxquelles elles donnent lieu sont publiées dans les *Comptes Rendus des séances de l'Académie d'Agriculture* qui paraissent deux fois par mois, sauf en août et en septembre, et forment, chaque année, un volume de 700 à 800 pages.

Organe entièrement désintéressé, ayant toujours refusé d'insérer une publicité de quelque nature qu'elle soit, les *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France* présentent au point de vue scientifique une haute tenue qui les place au rang des publications similaires de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine et de l'Académie Vétérinaire. Ce bulletin, qui a toujours trouvé auprès des élites scientifiques françaises et étrangères l'accueil le plus favorable, est indispensable à tous ceux qui désirent se tenir au courant de l'évolution des recherches agronomiques en France ainsi que des techniques nouvelles appliquées en agriculture.

Reconnue d'utilité publique, l'Académie est habilitée à recevoir des dons et des legs avec ou sans affectation spéciale; les libéralités ainsi faites ont permis la fondation de nombreux Prix destinés à récompenser des recherches ou des essais portant sur toutes les branches de l'Agriculture Française.

***

Les prix et conditions d'abonnement pour l'année 1958 sont les suivants :

	France et Union Française	*Étranger Maroc, Tunisie, Indochine*
Abonnement annuel.	1.500 fr.	1.800 fr.
Numéro au-dessous de 50 pages . .	125 »	160 »
Numéro de 50 pages et plus. . . .	150 »	200 »

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année et peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France : 18, rue de Bellechasse, Paris (7e), avec paiement par chèque sur Paris, ou de préférence par virement ou envoi postal : C. C. P. 3829-19 Paris.

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 2.500 fr. la collection reliée et de 2.000 fr. en fascicules séparés.

L'Académie peut également fournir des *reliures mobiles*, qualité marocain, couleur nègre, portant en lettres dorées l'inscription : Académie d'Agriculture de France. Comptes Rendus des Séances, 20 tringles; non millésimées : 450 francs, millésimées : 500 francs.

N° 4

SÉANCE DU 12 FÉVRIER 1958

Présidence de M. Roger HEIM

M. Guinier. — Présentation d'ouvrage : Contribution à l'étude des maladies cryptogamiques des rameaux et des jeunes plants de peuplier, par M. Taris 159
Observations : **MM. Hayaux du Tilly, Lefèvre, Guinier** 161

M. Letard. — A propos du bi-centenaire de Gilbert (1757-1900) 161
Observation : **M. le Président** 168
M. des Courtils. — Présentation d'ouvrage : « Prairies... fortune délaissée », par M. H. Richard 168
Observations : **MM. Leroy, Ferrand, Barbier.** 170
M. Dufrenoy. — Sur le calcul matriciel 171
Observations : **MM. Henin, Dufrenoy, Leroy** 171
MM. Margara et Touvin. — La polyploïdie chez la betterave sucrière. (*Note présentée par* **M. Baratte**) 172
Observations : **MM. Baratte, de Vilmorin** 176
Mlle Gaudineau et **M. Lafon.** — Sur la maladie à sclérotes du topinambour. (*Note présentée par* **M. Dufrenoy**) 177
Mlle Gaudineau et **M. Lafon.** — Traitement de la pourriture blanche de l'ail. (*Note présentée par* **M. Dufrenoy**) 178

***

Demande de Comité secret 183

SÉANCE DU 19 FÉVRIER 1958

Présidence de M. Roger HEIM

M. Gabriel Bertrand. — Relation entre les espèces végétales et leur teneur en manganèse. (*Travaux de* **MM. Gabriel Bertrand et Lazare Silberstein**) 184
Observations : **MM. le Président, G. Dufrenoy, Ferrand** . 186

Communications relatives à l'année agricole 1957 *(suite) :*
II. — **M. Desoutter.** — L'élevage chevalin 187
Observations : **MM. le Président, Leroy, Petitlaurent, Marcenac, Préaud, Hénin** 192
M. Ulrich. — Présentation d'ouvrage : Recherches sur le développement du fruit chez quelques variétés du poirier et du pommier, par M. Rosper 194
MM. Anselme et Bourgeois. — Carence et maladie cryptogamique sur *Linum usitatissimum.* (*Note présentée par* **M. Ulrich**) 195
M. Bouchet. — Étude microclimatique dans le vignoble Aubois : influence de certains facteurs locaux et culturaux sur l'aggravation du risque de gel. (*Note présentée par* **M. Geslin**) . . . 200

***

Comité secret

Présentation des titres de candidats à des places vacantes de membres titulaires, membres non résidants, membres étrangers, correspondants nationaux et correspondant étranger 205

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Place Poulet-Malassis, Alençon (Orne)
C. P. P. P. : 23.579 N° 4. — 4-58 — 4.877